

Untersuchung einer freien Abferkelbucht hinsichtlich der Saugferkelverluste und der Tiergesundheit

von

DVM (Univ. Budapest) Dorian Christopher Patzkéwitsch

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

**Untersuchung einer freien Abferkelbucht hinsichtlich der
Saugferkelverluste und der Tiergesundheit**

von

DVM (Univ. Budapest) Dorian Christopher Patzkéwitsch
aus Heidelberg

München 2019

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

Mitbetreuung durch: Dr. Sandrina Klein

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Mathias Ritzmann

Tag der Promotion: 25. Februar 2019

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	9
2	ERWEITERTE LITERATURÜBERSICHT	11
2.1	Konventionelle Haltung von ferkelführenden Sauen in Deutschland im Vergleich zu Österreich und der Schweiz	11
2.2	Veränderungen der Haut an den Gliedmaßen bei Saugferkeln.....	12
3	ERWEITERTE METHODENBESCHREIBUNG	14
3.1	Tierbeurteilung Ferkel und Gewichtsmessung	14
3.2	Tierbeurteilung Sauen	15
3.3	Erweiterte statistische Auswertung.....	16
4	PUBLIZIERTE STUDIENERGEBNISSE.....	18
5	ERWEITERTE ERGEBNISSE	44
5.1	Hautveränderungen an den Gliedmaßen der Saugferkel	44
5.2	Klauenbefunde der Saugferkel	47
5.3	Lebendgewicht der Saugferkel	50
5.4	Body-Condition-Score der Sauen.....	52
5.5	Veränderungen der Haut an der Schulterregion der Sauen	52
6	ERWEITERTE DISKUSSION	53
6.1	Tiergesundheit bei Saugferkeln und Sauen	53
6.2	Fazit aus den gesamten erhobenen Parametern	56
7	ZUSAMMENFASSUNG	57
8	SUMMARY	59
9	ERWEITERTES LITERATURVERZEICHNIS	61
10	ANHANG	65
10.1	Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis für Kapitel 3 und 5....	65
10.2	Abbildungsverzeichnis der publizierten Studienergebnisse (Kapitel 4)	67

10.3	Tabellenverzeichnis der publizierten Studienergebnisse (Kapitel 4)	67
11	EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG	68
12	DANKSAGUNG	69

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.	- Absatz
Art.	- Artikel
BCS	- Body-Condition-Score
BLV	- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (Schweiz)
BMEL	- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Deutschland)
BVerwG	- Bundesverwaltungsgericht (Deutschland)
bzw.	- beziehungsweise
cm	- Zentimeter
EG	- Europäische Gemeinschaft
i.d.R.	- in der Regel
kg	- Kilogramm
LW	- Lebenswoche
MMA	- Mastitis-Metritis-Agalaktie-Syndrom
m ²	- Quadratmeter
n	- Anzahl
Pkt.	- Punkt
p.p.	- post partum
PPDS	- postpartales Dysgalaktiesyndrom
PHS	- puerperales Hypogalaktie-Syndrom
S.	- Seite
s. Abb.	- siehe Abbildung
s. Tab.	- siehe Tabelle
SW	- Säugewoche
TierSchG	- Tierschutzgesetz (Deutschland)
TierSchNutztV	- Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (Deutschland)
TSchV	- Tierschutzverordnung (Schweiz)
vs.	- versus

1 EINLEITUNG

Die derzeitige Schweinehaltung ist immer wieder Bestandteil öffentlicher Kritik und ruft Diskussionen bzw. Debatten in unterschiedlichen Fachkreisen hervor. Neben der konventionellen Haltung von Mastschweinen steht auch die Haltung von Zuchtsauen im sogenannten Kastenstand im Fokus. Durch den Kastenstand, eine i.d.R. durch Metallstangen abgegrenzte käfigähnliche Vorrichtung, die ihren Einsatz in der Haltung von zu besamenden Sauen findet (Deckzentrum), können Sauen entlang ihrer Körperlängsachse in einer gewünschten Ausrichtung gehalten werden. Eine solche Haltung gibt es in leicht abgeänderter Form auch in konventionellen Abferkelställen. Der Hintergrund hierfür ist, dass der Kastenstand den Ablegevorgang des Muttertiers kontrolliert lenken soll, damit die Erdrückungsverluste von Saugferkeln reduziert werden. Diese Konstruktion macht den Tieren jedoch ein Drehen um ihre eigene Körperlängsachse unmöglich. Durch die daraus entstehenden Einschränkungen diverser Grundbedürfnisse, wie z.B. des Bewegungs- und Erkundungsverhaltens, besteht sowohl aus ethologischer Sicht wie auch von Seiten des Tierschutzes Handlungsbedarf.

Nach Bestätigung des Magdeburger Urteils zur Haltung von Sauen in Kastenständen im Deckzentrum durch das Bundesverwaltungsgericht, gemäß dem die Kastenstandbreite an die jeweilige Größe der untergebrachten Sau (von den Gliedmaßen bis zum äußersten Punkt des Körpers) angepasst sein muss (BVerwG, Beschluss vom 08.11.2016 - 3 B 11.16), lässt sich zumindest anhand dieses Falles eine Positionierung des deutschen Gesetzgebers deuten. Ob die Haltungsvorschriften für Sauen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) gemäß der übergreifenden Vorgabe des § 2 Nr. 1 des deutschen Tierschutzgesetzes („*Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen*“ [TierSchG, 2006]), gerecht werden, wird zukünftig mit Sicherheit auf politischer sowie wissenschaftlicher Ebene Bestandteil der Diskussion sein. Das Schaffen von Haltungsbedingungen, die über den gesetzlichen Mindeststandards liegen wie z.B. mehr Platzangebot oder die Gabe von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial, ist in den meisten Fällen jedoch mit höheren Betriebskosten und einem erhöh-

ten Arbeitsaufwand verbunden. Damit es zu keinem Ungleichgewicht zwischen Produktionskosten und Gewinn kommt, fällt auch dem Bereich ‚Handel und Verbraucher‘ eine Schlüsselposition zu. Dass das Thema „Tierwohl“ immer mehr in der Gesellschaft und dementsprechend bei den Verbrauchern an Bedeutung gewinnt, zeigt u.a. das Erscheinen von Label-Produkten wie z.B. die „Initiative Tierwohl“ oder das Tierschutzlabel „Für Mehr Tierschutz“. Diese Labels schreiben Haltungsbedingungen vor, die über dem gesetzlichen Mindeststandard liegen.

Laut einer vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) in Auftrag gegebenen Umfrage des Meinungsforschungsinstituts *forsa* von 2017 sind 90 % der dort Befragten bereit, höhere Kosten für ein ‚Mehr an Tierwohl‘ in Kauf zu nehmen (Der BMEL-Ernährungsreport, 2018). Ein bereits länger existierendes Zeugnis für mehr Tierwohl stellen die im Vergleich zu konventionellen Produkten höherpreisigen Erzeugnisse ökologischer Landwirtschaft dar. In der ökologischen Landwirtschaft, geregelt durch die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 sowie durch die Verordnung (EG) Nr. 889/2008, werden Haltungsbedingungen für die Tiere vorgeschrieben, die sich von denen der konventionellen Landwirtschaft abheben. So wird z.B. mit einem Mindestplatzangebot für ferkelführende Sauen von 7,5 m² und einem vorgeschriebenen Auslauf von mind. 2,5 m² (EG Nr. 889/2008) ein deutlicher Maßstab gesetzt, im Gegensatz zur TierSchNutzV (2006), in der es keine expliziten Vorgaben zur Buchtengröße gibt. Auch das freie Abferkeln (keine Fixierung der Muttersauen) ist in der ökologischen Landwirtschaft gängige Praxis. Jedoch wird vor allem das viel diskutierte, vermeintlich höhere Risiko eines Ferkelerdrückens durch die Sau - aufgrund fehlender Fixierung - häufig als Gegenargument für das freie Abferkeln verwendet.

Ziel dieser Studie war es, in einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb die Saugferkelverluste über einen Zeitraum von zwei Jahren zu erfassen und zu analysieren. Anhand der gewonnenen Ergebnisse sollte die Praxistauglichkeit der eingebauten freien Abferkelbucht unter den gegebenen Managementbedingungen beurteilt werden.

2 ERWEITERTE LITERATURÜBERSICHT

Eine ausführliche Beschreibung der Thematik ‚freies Abferkeln‘ kann den publizierten Studienergebnissen unter Kapitel 4 entnommen werden. Deshalb wird nachfolgend nur noch auf zwei zusätzliche Punkte eingegangen.

2.1 Konventionelle Haltung von ferkelführenden Sauen in Deutschland im Vergleich zu Österreich und der Schweiz

Die konventionelle Haltung von ferkelführenden Sauen ist in Deutschland über das deutsche Tierschutzgesetz (TierSchG) sowie die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) geregelt. Allgemeine Vorgaben für Abferkelbuchten finden sich in der TierSchNutztV (2006) in den Paragraphen 22 sowie 26 und spezifischer in den Paragraphen 23, 24, 27 und 30.

So ist z.B. vorgeschrieben, dass in Abferkelbuchten Vorrichtungen, die ein Erdrücken der Ferkel durch die Muttersau verhindern sollen, vorhanden sein müssen. Der Aufenthaltsbereich der Ferkel muss genügend Platz aufweisen, um allen Ferkeln des Wurfs ein gleichzeitiges ungehindertes Säugen oder Ausruhen zu ermöglichen (§ 23 Abs. 2 u. 3 TierSchNutztV, 2006). Weiterhin müssen Abferkelbuchten so konstruiert sein, dass der Bereich hinter dem Liegeplatz der Sau für ein ungehindertes Abferkeln inklusive Geburtshilfe ausreichend dimensioniert ist (§ 24 Abs. 5 TierSchNutztV, 2006). Nestbaumaterial für die Sauen ist in der Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin vorgeschrieben. Dieses muss entweder in Form von Stroh oder anderem Material angeboten werden. Mit Berücksichtigung des aktuellen Technikstands kann jedoch auf Nestbaumaterial verzichtet werden, sobald eine Problematik mit der Gülleentsorgung besteht (§ 30 Abs. 7 TierSchNutztV, 2006). Eine Vorgabe in Bezug auf eine Mindestbuchtengröße oder auf eine Dauer der Fixation ist in der TierSchNutztV (2006) nicht gegeben.

In Österreich wird die Haltung ferkelführender Sauen u.a. über die Anlage 5 der 1. Tierhaltungsverordnung geregelt. In dieser wird zwischen Abferkelsystemen ab dem ersten Januar 2013 und Systemen ab dem ersten Januar 2033 unterschieden. Gemäß Ersterem müssen Abferkelbuchten eine Mindestbodenfläche von 4 m²

(Gruppendurchschnittsgewicht der Saugferkel bis 10 kg) oder 5 m² (Gruppendurchschnittsgewicht der Saugferkel über 10 kg) haben. Ab 2033 ist jedoch eine Mindestbodenfläche von 5,5 m² für Abferkelbuchten vorgeschrieben. Ferner besteht die Möglichkeit, Sauen „bis zum Ende der kritischen Lebensphase der Saugferkel“ zu fixieren (1. Tierhaltungsverordnung, Anlage 5 Pkt. 3.3., 2004)

In der Schweiz finden sich Regelungen zu Abferkelbuchten jeweils in der Verordnung des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen über die Haltung von Nutztieren und Haustieren (Verordnung des BLV über die Haltung von Nutztieren und Haustieren, 2008) sowie in der Tierschutzverordnung (TSchV, 2008).

Nach dem ersten Juli 1997 in Betrieb genommene Buchten benötigen eine Grundfläche von mindestens 4,5 m². Neu in Betrieb genommene Abferkelbuchten (nach dem 01.09.2008) müssen jedoch eine Mindestbodenfläche von 5,5 m² aufweisen (TSchV, Anhang 1 Tab. 3, 2008). Laut Art. 50 Abs. 1 der TSchV ist weiterhin explizit vorgeschrieben, dass sich die Sau in der Abferkelbucht frei drehen können muss. Nur unter gewissen Umständen ist im Einzelfall eine Fixation in der sogenannten Geburtsphase zulässig. Ausnahmen wären böses Verhalten der Sau gegenüber ihren Ferkeln oder Probleme mit den Gliedmaßen (TSchV, 2008). Die Geburtsphase wird näher im Kapitel 4 Art. 26 Abs. 1 der Verordnung des BLV über die Haltung von Nutztieren und Haustieren beschrieben. So darf die Fixation der Sau nur bis maximal drei Tage p.p. erfolgen. Auch der Grund für eine Fixation ist für jede Sau zu dokumentieren (Verordnung des BLV über die Haltung von Nutztieren und Haustieren, 2008).

2.2 Veränderungen der Haut an den Gliedmaßen bei Saugferkeln

Aus tiergesundheitlicher Sicht spielen Hautabschürfungen an den Gelenken von Saugferkeln im Abferkelstall eine durchaus wichtige Rolle. Der Untergrund in der Abferkelbucht sowie sein Zustand und Alter sind Faktoren, die das Auftreten von Abschürfungen wesentlich beeinflussen (HOY, 2012). Vor allem rauer Betonboden steht in Zusammenhang mit Abschürfungen der Haut (HOY, 2012; MÜLLER et al., 2017).

Das Metritis-Mastitis-Agalaktie-Syndrom (MMA) tritt selten in der genannten Symptomkombination auf, und es kommt kaum zu einem Milchmangel als Folge. Das differenzierter beschriebene postpartale Dysgalaktiesyndrom (PPDS) oder das puerperale Hypogalaktie-Syndrom (PHS) haben hingegen einen Milchmangel zur Folge (RITZMANN, 2012). Die Ferkel reagieren auf den gestörten Milchfluss mit Unruhe und verstärkten Bewegungen an der Gesäugeleiste. Dadurch können wiederum vermehrt Hautabschürfungen an disponierten Stellen der Gliedmaßen entstehen (GROSSE BEILAGE und WENDT, 2013).

Dieser Vorgang kann auch als „Radiergummi-Effekt“ bezeichnet werden (HOY, 2012). Als Komplikation kann es zu einer bakteriellen Infektion der Gelenke kommen, da die Abschürfungen als Eintrittspforte für Keime dienen (HOY, 2012; MÜLLER et al., 2017).

3 ERWEITERTE METHODENBESCHREIBUNG

Eine ausführliche Beschreibung zum Studienaufbau sowie zu der untersuchten Abferkelbucht kann den publizierten Studienergebnissen unter Kapitel 4 entnommen werden. Weiterführende Punkte werden nachfolgend genannt:

3.1 Tierbeurteilung Ferkel und Gewichtsmessung

Während drei Betriebsbesuchen (Oktober 2016, März 2017, September 2017) wurden alle Ferkel beider Abferkelstallungen einer Tierbeurteilung unterzogen. Da sich nicht immer jedes Ferkel über das Ferkelnest einfangen ließ und die Abferkelbucht nicht betreten wurde, wird im Folgenden von verfügbaren Ferkeln gesprochen. Jedes verfügbare Ferkel wurde einzeln mittels einer mobilen Digitalwaage gewogen und gleichzeitig beurteilt. Dabei wurden die Klauen sowie die Gelenke der Vordergliedmaßen (proximal des Kronsauks bis unterhalb des Ellbogengelenks) und Hintergliedmaßen (proximal des Kronsauks bis einschließlich Sprunggelenk) bonitiert. Als Beurteilungsschlüssel für mögliche Klauenschäden diente ein Score mit einer Beurteilungsskala von 0 (beste Note: kein Schaden) bis 3 (schlechteste Note: offene oder blutige Wunde). Ein Klauenabriss oder ein Panaritium wurde automatisch als Note 3 gewertet (s. Tab. I). Gezählt wurde jeweils nur die schwerste Veränderung (Vorder- und Hintergliedmaßen getrennt). Als Beurteilungsschlüssel (BS) für Veränderungen an der Haut der Gelenke wurde ein modifizierter Score nach SCHÄFFER (2014) verwendet. Dementsprechend wurden Veränderungen anhand der Faktoren ‚Befund und Größe‘ eingeteilt. Durch diese Kombination ergab sich eine Kodierung von 1 bis 9 (s. Tab. II). Es wurde jeweils nur die schwerste Veränderung gezählt (Vorder- und Hintergliedmaßen getrennt). Falls es keinen Befund gab, wurde die Kodierung 0 vergeben.

Tabelle I: Zusammensetzung der Noten für die Klauenbeurteilung der Saugferkel (Vorder- und Hintergliedmaßen)

Schweregrad bzw. Note	Befund Klauen
0	Ohne Befund
1	Deutlich sichtbare oberflächliche Risse und/oder Einblutungen (Durchmesser < 0,5 cm) im Wandhorn/Sohlenhorn/Ballen
2	Alte Wunde mit verkrustetem Blut; deutlich sichtbare Einblutungen (Durchmesser ≥ 0,5 cm) im Wandhorn/Sohlenhorn/Ballen
3	Offene/blutige Wunde, tiefe Risse mit frischem/trocknendem Blut; Klauenabriss; Panaritium

Tabelle II: Beurteilungsschlüssel (BS) für Veränderungen der Haut an den Gliedmaßen der Saugferkel (Vorder- und Hintergliedmaßen); modifiziert nach SCHÄFFER (2013) in DLG-Merkblatt 382, 2014. Schweregrad 0 ist ohne Befund und erhält die Kodierung 0.

Befund		Derbe Haut, keine Borsten/Haare	Kruste, starke Schorfbildung	Offene, blutige Stellen bzw. trocknendes Blut
Schweregrad		<i>Gering</i>	<i>Mittel</i>	<i>Hoch</i>
Kodierung		↓	↓	↓
Größe	0,1cm - < 1cm	1	4	7
	≥ 1cm - < 2cm	2	5	8
	≥ 2 cm	3	6	9

3.2 Tierbeurteilung Sauen

Zu denselben Zeitpunkten der Ferkelbeurteilung wurden ebenfalls die Sauen beider Stallungen beurteilt. Bei den Sauen wurde eine Konditionsbeurteilung anhand eines siebenstufigen (Stufen: 1 / 2 / 2,5 / 3 / 3,5 / 4 / 5) Body-Condition-Scores (BCS) (Sieverding 2000, verändert; Diagnostik-Kompass Boehringer Ingelheim GmbH, 2010) durchgeführt. Dabei ist ein BCS-Wert von 3 als ideale Kondition während der Laktationsphase anzusehen. Die Beurteilung hat laut Schema visuell und palpatologisch zu erfolgen.

Weiterhin wurden die Tiere auf vorhandene Veränderungen der Haut an der Schulterregion hin untersucht. Hierfür wurde der Bewertungsschlüssel von SCHÄFFER (2014) verwendet. Laut diesem Schema werden Veränderungen durch eine Kombination der Faktoren ‚Größe und Befund‘ eingeteilt. Der Befund wurde in vier Noten unterteilt (Note 1: Eindellung mit Haarverlust; Note 4: blutige bzw. eitrigte Hautwunde). Bei keinem Befund wurde die Note 0 vergeben. Da das Betreten der Abferkelbucht durch betriebsfremde Personen bei unfixierten ferkelführenden Sauen zu gefährlich für die Beurteiler war, konnten beide Beurteilungen nur rein visuell von außerhalb der Bucht durchgeführt werden. Die genauen Beurteilungsschlüssel für den BCS sowie für die Veränderungen der Haut an der Schulterregion können über die Literaturstellen SCHÄFFER (2014) und SIEVERDING (2010) bezogen werden.

3.3 Erweiterte statistische Auswertung

Für eine einfachere statistische Auswertung hinsichtlich der Veränderungen der Haut an den Gelenken der Ferkel wurden die erhobenen Kodierungen wiederum in vier Schweregrade unterteilt (s. Tab. II). Da zu den verschiedenen Betriebsbesuchen die verfügbaren Ferkel unterschiedlich alt waren, wurden alle Ferkel in Alterskategorien aufgeteilt. Ferkel mit einem Alter zwischen 1 und 7 Tagen (Tag der Geburt = Tag 1) wurden dementsprechend der Kategorie Lebenswoche 1 (LW 1) zugeordnet. Somit gehören Ferkel mit einem Alter von 8 bis 14 Tagen LW 2 an, mit 15 bis 21 Tagen LW 3 und Ferkel mit mehr als 22 Tagen LW 4. Für die Auswertung der Veränderungen der Haut an den Gelenken und Klauenschäden wurden die Daten von insgesamt 668 verfügbaren Ferkeln erhoben (LW 1 = 50; LW 2 = 71; LW 3 = 367; LW 4 = 180). Für die Gewichtsmessung standen die Daten von 666 Ferkeln zur Verfügung.

Die prozentuale Verteilung der Schweregrade für Hautveränderungen an Vorder- und Hintergliedmaßen sowie die der Klauenschäden wird anhand von gestapelten Balkendiagrammen dargestellt. Für die Darstellung des Lebendgewichts der Ferkel wird ein Box-Whisker-Plot verwendet.

Im Rahmen der Tierbeurteilung wurden weiterhin die Daten von insgesamt 73 verfügbaren Sauen erhoben. Die Einteilung der Sauen in Alterskategorien (Säugewoche - SW) erfolgte analog zu den Saugferkeln. Weitere Daten (Ferkel/Sauen) wurden tabellarisch über das arithmetische Mittel mit Standardabweichung beschrieben. Alle Rohdaten wurden mittels Microsoft® Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, USA) verarbeitet. Der Vergleich der mittleren Kodierungen der verschiedenen Lebenswochen (Veränderungen Haut – Gliedmaßen) erfolgte über den Kruskal-Wallis-Test mit anschließendem Post-hoc-Test nach Bonferroni. Das Signifikanzniveau lag bei $p \leq 0,05$. Der Test auf Normalverteilung (Veränderungen Haut – Gliedmaßen – nicht normal verteilt) erfolgte nach Shapiro-Wilk. Der Vergleich der mittleren Kodierung (Veränderungen Haut – Gliedmaßen) zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen innerhalb der einzelnen Lebenswochen erfolgte über den Wilcoxon-Test (Test für verbundene Stichproben). Die zusätzliche statistische Auswertung und graphische Abbildung erfolgte über das Statistikprogramm IBM® SPSS® Statistics Version 24 (IBM Corporation, Armonk, USA).

4 PUBLIZIERTE STUDIENERGEBNISSE

Veröffentlichung

Dorian Patzkéwitsch; Michael Erhard; Janina Kickstein; Shana Bergmann;
Sandrina Klein

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung,
Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität München

Feldstudie zum freien Abferkeln im Kaltstall

Field study on loose farrowing in cold barns

Erstveröffentlichung in Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere 5/2018; 46: 298-306

DOI 10.15653/TPG-180442

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York 2018

Angenommen am 30. Mai 2018

<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.15653/TPG-180442>

Feldstudie zum freien Abferkeln im Kaltstall

Dorian Patzkéwitsch, Michael Erhard, Janina Kickstein, Shana Bergmann, Sandrina Klein

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Ludwig-Maximilians-Universität München

Korrespondenzadresse:

DVM (Univ. Bud.) Dorian Patzkéwitsch

Fachtierarzt für Tierschutz

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Veterinärwissenschaftliches Department

Ludwig-Maximilians-Universität München

Veterinärstr. 13/R

80539 München

E-Mail: d.patzkewitsch@lmu.de

Schlüsselwörter: Abferkelbucht, Ferkelverluste, Erdrückungsverluste, „Ethobox“

Zusammenfassung

Gegenstand und Ziel: Ziel dieser Feldstudie war es, in einem nach den BIO AUSTRIA-Produktionsrichtlinien wirtschaftenden ökologischen Ferkelerzeugerbetrieb von Sommer 2015 bis Sommer 2017 das vorhandene freie Abferkelsystem hinsichtlich der Praxistauglichkeit zu überprüfen, vor allem aber die Ferkelverluste und deren Ursachen zu erfassen. Die sogenannte „Ethobox“ (HAKA, Josef Häufele GmbH & Co. KG, Erbach-Dellmensingen, Deutschland) war in zwei Kaltställen mit Ausläufen installiert. **Material und Methoden:** Die Reproduktionsrate wurde routinemäßig über Stallkarten erfasst. Ferkelverluste wurden dabei in erdrückte Ferkel oder sonstige Verluste eingeteilt. Ebenso wurde der Zeitpunkt des Verlustes vermerkt. **Ergebnisse:** Insgesamt wurden die Daten von 490 Würfen (♀: Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse; ♂: Pietrain / Pietrain x Duroc) erhoben (durchschnittliche Wurfnummer: $2,5 \pm 1,3$; durchschnittliche Anzahl lebend geborener Ferkel: $10,5 \pm 2,8$; durchschnittliche Anzahl tot geborener Ferkel: $0,8 \pm 1,7$). Im Mittel wurden 0,72 Ferkel pro Wurf erdrückt. Die sonstigen Ferkelverluste lagen bei 0,58 Ferkeln pro Wurf. Die Gesamtferkelverlustrate betrug 12,4 %. 98,6 % der Verluste durch Erdrücken wurden innerhalb der ersten Lebenswoche dokumentiert. In diesem Zeitraum machten die sonstigen Verluste einen Anteil von 53,1 % aus. **Schlussfolgerung und klinische Relevanz:** Die Studie bestätigt, dass die erste Lebenswoche als „kritische Lebensphase“ der Ferkel in Bezug auf Erdrückungsverluste anzusehen ist. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die untersuchte freie Abferkelbucht für den Betrieb als praxistauglich erwiesen hat. Vor allem die niedrige Anzahl an lebend geborenen Ferkeln dürfte in Bezug auf die vergleichsweise geringen Ferkelverluste eine wesentliche Rolle spielen.

Field study on loose farrowing in cold barns

Key words: farrowing pen, piglet losses, piglet crushing, „Ethobox“

Summary

Objective: The aim of this field study was to examine the loose farrowing system in view of practicability, especially to measure the piglet losses and their causes, on a farm proceeding in accordance with the BIO AUSTRIA production guidelines within summer 2015 and summer 2017. The so called „Ethobox“ (HAKA, Josef Häufe GmbH & Co. KG, Erbach-Dellmensingen, Germany) has been installed into two cold barns with access to outdoor areas. **Material and methods:** The reproductive rate was recorded on charts routinely. Piglet losses were split up in crushed piglets and other losses. The timing of the loss was noted down as well. **Results:** In total, the data of 490 litters (♀: German Large White x German Landrace; ♂: Pietrain / Pietrain x Duroc) have been acquired (mean litter number: 2.5 ± 1.3 ; mean number of piglets born alive: 10.5 ± 2.8 ; mean number of stillborn piglets: 0.8 ± 1.7). On average, 0.72 piglets have been crushed per litter. Other piglet losses resulted in 0.58 piglets per litter. Total piglet mortality amounted to 12.4 %. 98.6 % of all losses through crushing were recorded within the first week of life. In this period of time, 53.1 % accounted to other piglet losses. **Conclusion and clinical relevance:** This study confirms that the first week of life can be claimed as a “critical stage of life” for the piglets regarding losses through crushing. The results show that the examined farrowing system has been proven practicable for the farm. Regarding the comparatively low number of piglet losses, particularly the smaller number of piglets born alive seems to play a considerable role.

Einleitung

Laut der deutschen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) (16) ist seit 2013 für Sauen „*von über vier Wochen nach dem Decken bis eine Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin*“ die Gruppenhaltung vorgeschrieben. Laut Müller et al. (12) ferkeln ca. 90 % der Sauen in Deutschland in konventionellen Buchten mit Kastenstand ab. Solche Buchten sollten eine Mindestfläche von 4 m² haben (12). Die TierSchNutztV gibt keine expliziten Vorgaben für Mindestflächen von Abferkelbuchten an (16).

Gemäß der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 (18) ist in der ökologischen Landwirtschaft die Möglichkeit für ein Umdrehen der Tiere vorgeschrieben. Daraus folgt, dass eine Fixierung von Sauen in der Abferkelbucht ausgeschlossen ist. Einstreu im Ruhebereich und maximal 50 % Perforationsanteil der Gesamtbodenfläche sind ebenfalls Bedingung. Weiterhin ist ein Platzangebot für ferkelführende Sauen (Ferkel bis zu einem Alter von 40 Tagen) von mind. 7,5 m² Stallfläche sowie ein Auslauf von mind. 2,5 m² pro Sau vorgeschrieben. Im Gegensatz zur TierSchNutztV (16), laut der Ferkel mit einem Alter von über 28 Tagen abgesetzt werden dürfen, darf dies gemäß der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 (18) erst ab einem Alter von über 40 Tagen geschehen. Die BIO AUSTRIA-Produktionsrichtlinien (4) sowie die Biokreis-Richtlinien (5) unterscheiden sich hinsichtlich des Platzangebotes für ferkelführende Sauen nicht. Gemäß den BIO AUSTRIA-Produktionsrichtlinien (4) wird jedoch explizit vorgeschrieben, dass Sauen in der Abferkelbucht zum Säugen der Ferkel nicht in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt werden dürfen. Weiterhin ist u. a. der Einsatz von Hormonen für die Synchronisation der Brunst untersagt (4, 5, 18).

Laut Müller et al. (12) finden über 80 % der Saugferkelverluste in der ersten Lebenswoche statt, 60 % davon sogar schon in den ersten drei Lebenstagen. Ein Erdrücken der lebensschwachen Saugferkel durch die Sauen wird als Hauptgrund dafür genannt. Weary et al. (19) gehen davon aus, dass mit einer größeren Anzahl an Ferkeln im Wurf auch die Anzahl erdrückter Ferkel steigen kann.

Eine Untersuchung von Weber et al. (20) ergab, dass die Gesamtverluste von Ferkeln ohne Fixation der Sau sich nicht von denen mit Fixation (Kastenstand) unterscheiden (jeweils 12,1 %). Das Erdrücken beim freien Abferkeln war mit 5,5 % häu-

figer als in Systemen mit Fixation der Sauen (4,5 %). Folglich fielen die Ferkelverluste durch sonstige Ursachen bei Systemen ohne Fixation im Gegensatz zu Systemen mit einer Fixation geringer aus (6,6 % vs. 7,6 %).

In einer Studie von Leenhouders et al. (10), u.a. durchgeführt bezüglich der Wurfleistungen in niederländischen ökologischen und konventionellen Herden, schnitten laut einer Umfrage die beteiligten Bio-Herden mit einer Saugferkelmortalität bis zum Absetzen zwischen 18,5 % und 25,5 % schlechter ab als die konventionellen Herden (zwischen 9,9 % und 12,4 %).

Schale et al. (15) verglichen in ihrer Studie zwei Buchten mit Fixationsstand (Kastenstand) mit zwei Freilaufabferkelbuchten. Die Grundfläche der Freilaufabferkelbucht betrug 7,07 m², die des konventionellen Systems 3,97 m². Die durchschnittliche Anzahl lebend geborener Ferkel lag im alternativen System bei 14,0 Ferkeln, im konventionellen System bei 14,5 Ferkeln pro Sau. Die Gesamtferkelverluste waren in der alternativen Bucht (im Mittel 2,5 Ferkel pro Sau) im Vergleich zum Kastenstand mit durchschnittlich 1,5 Ferkeln pro Sau höher. Dabei waren die sonstigen Verluste annähernd gleich (0,9 bzw. 1,0 Ferkel pro Sau), die Erdrückungsverluste im alternativen System jedoch höher (1,6 zu 0,5 Ferkel pro Sau). Zudem stellten die Autoren fest, dass die Sauen in den Freilaufabferkelbuchten häufiger standen und säugten und dass ihre Ferkel mehr Spielverhalten zeigten.

Neueste Ergebnisse von Nicolaisen et al. (14) weisen in der von ihnen getesteten freien Abferkelbucht (ca. 7 m²) eine Gesamtferkelverlustrate von 25,7 % auf. Die untersuchte konventionelle Bucht (Kastenstand) schnitt mit 12,3 % deutlich besser ab. Die Autoren berichten ebenfalls, dass Erdrückungen der Ferkel durch die Sau für einen Großteil der verzeichneten Verluste verantwortlich waren.

Baumgartner et al. (2) verglichen drei unterschiedlich große freie Abferkelbuchten (7,60 m²; 4,90 m²; 4,13 m²). In allen Systemen war ein Großteil der zuvor definierten kritischen Situationen für die Ferkel mit einem Wechsel der Liegeposition der Sauen verbunden. In der Diskussion um freie Abferkelbuchten und deren Herausforderungen erwähnen die Autoren ebenfalls die Optimierung des Managements rund um die Geburt sowie den möglichen Faktor der Selektion von Sauen auf gute Vitalität und geringe Mortalität der Ferkel.

In einer weiteren Studie von Burri et al. (6) wurde u.a. das Verhalten von Sauen und der Effekt von unterschiedlicher Strohlänge untersucht (FAT2-Freilaufabferkelbucht, 7,36 m², Untersuchungszeitraum bis zum dritten Lebenstag der Ferkel). Bei einer Anzahl von durchschnittlich 12,4 (langes Stroh) und 12,1 (kurzes Stroh) lebend geborenen Ferkeln pro Sau lag die Gesamtferkelverlustrate (bis zum Zeitpunkt des Absetzens) bei jeweils 13,9 %. Der Ablegevorgang der Sauen, ebenfalls im Hinblick auf gefährliche Situationen für die Ferkel, habe eine entscheidende Rolle gespielt. In den ersten drei Tagen nach der Geburt nahmen hier kritische Situationen für die Ferkel fortlaufend ab.

Hagmüller und Minihuber (7) merken an, dass man das Thema freie Abferkelung nicht nur unter dem Aspekt der Ferkelverluste beurteilen könne. Bei Optimierung aller beeinflussenden Umstände und unter Berücksichtigung von Faktoren wie der Gestaltung der Abferkelbucht und der richtigen Sauenselektion seien auch mit der freien Abferkelung gute Ergebnisse möglich.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die „Ethobox“ als Modell für eine freie Abferkelbucht über einen Zeitraum von zwei Jahren auf ihre Praxistauglichkeit zu testen. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Ferkelverluste, insbesondere die Erdrückungsverluste, gelegt. Der Vergleich der Häufigkeit des Ferkelerdrückens zwischen freien Abferkelbuchten und konventionellen Systemen (Sau fixiert) ist immer wieder ein umstrittener Punkt in der Diskussion und Bestandteil mehrerer Studien. Wesentliche Parameter wie die Anzahl der lebend geborenen Ferkel und das Platzangebot in der Bucht sind dabei wichtige Faktoren.

Inklusive der Woche vor der Abferkelung sind in konventionellen Systemen mit Kastenstand die ferkelführenden Sauen mit einer Säugezeit von 28 Tagen insgesamt ca. fünf Wochen in Einzelständen fixiert. Diese massive Verhaltenseinschränkung wird zukünftig über einen solch langen Zeitraum unter Tierschutzaspekten nicht mehr tolerierbar sein.

Material und Methoden

Betrieb

Im Frühjahr 2014 wurde der Bau von zwei identischen Abferkelstallungen (Kaltstall mit Ausläufen, „Ethobox“-Abferkelbucht, windinduzierte Querlüftung, jeweils 32 Sauenplätze) auf einem geschlossenen Schweinebetrieb (Erzeugung, Aufzucht,

Mast) abgeschlossen. Der Standort des Betriebs ist in Ungarn unter österreichischer Betriebsleitung. Die beiden neuen Stallungen befinden sich auf demselben Grundstück direkt nebeneinander. Die Stalllängsachsen gehen von Nord-Westen nach Süd-Osten. Für den ökologisch wirtschaftenden Betrieb gilt grundlegend die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (EG-ÖKO-Basisverordnung) (17) sowie die Verordnung (EG) Nr. 889/2008 (Durchführungsbestimmungen) (18), wobei ergänzend nach den BIO AUSTRIA-Produktionsrichtlinien (4) und den Biokreis-Richtlinien (5) produziert wird. Der Betrieb ist für maximal 250 Zuchtsauen ausgelegt. Durchschnittlich 28 Tage nach der Geburt der Ferkel werden die Sauen zusammen mit ihren Würfen in Gruppengrößen von sechs bis acht Sauen vom Abferkelstall in einen Gruppensäugestall umgestallt.

Nach einer dreijährigen Testphase eines Prototyps im hier beteiligten landwirtschaftlichen Betrieb wurden insgesamt 64 „Ethobox“-Abferkelbuchten in die beiden neuen Stallungen installiert (Abb. 1).



Abbildung 1: Innenansicht eines Stalls mit „Ethobox“-Einheiten (© S. Klein)

Figure 1: Inside view of a barn with “Ethobox”-systems (© S. Klein)

Abferkelbucht

Die Abferkelbucht „Ethobox“ (HAKA, Josef Häufele GmbH & Co. KG, Erbach-Dellmensingen, Deutschland) ist eine freie Abferkelbucht mit verschiedenen Kleinklimazonen. Grundlegend besteht die Bucht aus einer quaderförmigen Sauenkiste (Abb. 2), einer Ferkelkiste (Ferkelnest) und einem Bewegungsbereich außerhalb der Sauenkiste mit Futter- und Tränkestelle (Abb. 3).



Abbildung 2: Sau mit Wurf in einer "Ethobox" (© S. Klein)

Figure 2: Sow with her litter in an "Ethobox" (© S. Klein)

Abhängig von der Anordnung der Buchtentrennwände, ist der Bewegungsbereich entsprechend variabel gestaltbar. Die Sauen können die Sauenkiste frei betreten bzw. wieder verlassen. Weiterhin soll die Sauenkiste als Rückzugsort für das Abferkeln dienen. Im beteiligten Betrieb wurden die Sauen in der Sauenkiste zu keinem Zeitpunkt fixiert. Die Wände der Sauenkiste sind wärmegeklämt. Ihre Grundfläche beträgt ca. 2,7 m² (Maße jeweils nach Angaben des Landwirts). Die Kiste lässt sich über die gesamte obere Fläche durch einen Deckel öffnen und gewährt so Einblick

in das Innere (Abb. 1). Damit die angewärmte Luft in der Sauenkiste möglichst gespeichert wird, ist vor jedem der beiden Eingänge ein Kunststofflamellenvorhang angebracht. An den beiden Kistenlängsinnenseiten ist jeweils ein Abweisbrett als Abliegehilfe für die Sauen und als Erdrückungsschutz für die Ferkel installiert (Abb. 2). Die Wände der Ferkelkiste bzw. des Ferkelnests sind ebenfalls wärmegeämmt. In den Deckel des Ferkelnestes ist eine elektrisch betriebene Heizplatte integriert.

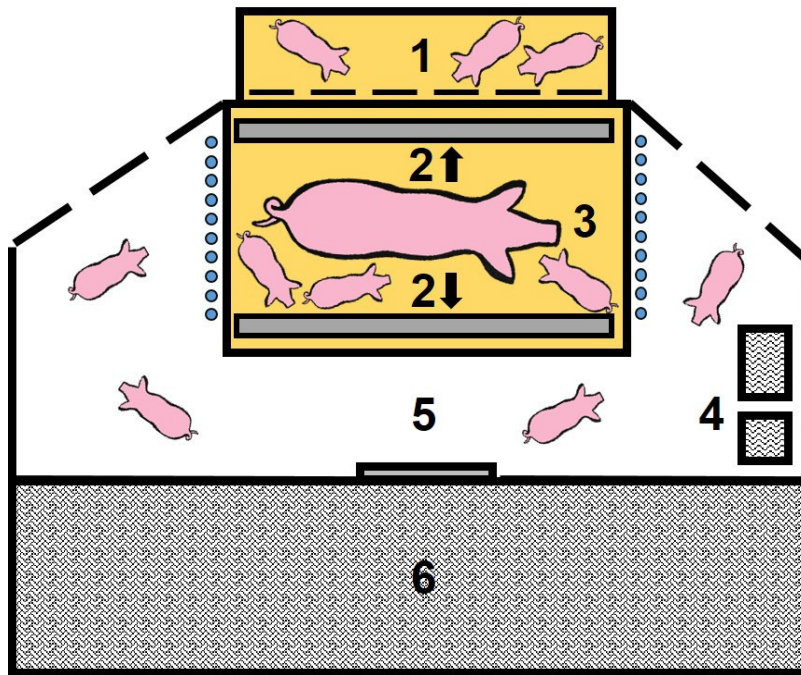


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Abferkelbucht „Ethobox“

1: Ferkelnest (1,1 m²); 2: Abweisbrett; 3: Sauenkiste (2,7 m²); 4: Fütterungsbereich und Tränke; 5: Bewegungsbereich innen (7,7 m²); 6: Auslauf (6,4 m²)
(© D. Patzkéwitsch)

Figure 3: Schematic illustration of "Ethobox" farrowing pen

1: piglet creep (1.1 m²); 2: crushing protection; 3: sow box (2.7 m²); 4: feeding area and drinker; 5: indoor movement area (7.7 m²); 6: outdoor area (6.4 m²)
(© D. Patzkéwitsch)

Der Boden im Nest ist mit einer Gummimatte ausgekleidet. Das Nest ist zu einer der Längsseiten der Sauenkiste hin geöffnet. Die Grundfläche beträgt ca. 1,1 m². Die Ferkelnester sind vom Kontrollgang aus für das Stallpersonal zugänglich. Durch die drei Bereiche (Nest, Sauenkiste, Bewegungsbereich im Stallgebäude) entstehen drei Kleinklimazonen, die von den Tieren je nach Bedarf aufgesucht werden können. Eine vierte Klimazone stellt der Auslauf dar (Abb. 3, Abb. 4). Dadurch ist der Einsatz dieses Abferkelsystems prinzipiell für Kalt- bzw. Außenklimastallungen vorgesehen. In dem an der Studie beteiligten Betrieb wird die Sauenkiste selbst mit ausreichend Stroh eingestreut, welches die Tiere dann in der gesamten Bucht verteilen können. Weiterhin soll das angebotene Stroh in der Kiste diesen Bereich für das Abferkeln interessant machen. Nur in vereinzelten Fällen wurden Sauen beobachtet, die außerhalb der Sauenkiste abgeferkelt haben. Der Buchtenboden (Sauenkiste, Bewegungsbereich) ist planbefestigt, mit einem leichten Gefälle Richtung Auslauf. Die Grundfläche des Bewegungsbereichs ohne Sauenkiste beträgt in diesem Betrieb ca. 7,7 m². Eine Bucht hat somit eine Gesamtfläche von 10,4 m² bzw. 11,5 m² (inkl. Nest) (Abb. 3). Der planbefestigte Auslauf hat zusätzlich eine Grundfläche von ca. 6,4 m².



Abbildung 4: Ausläufe (© S. Klein)

Figure 4: Outdoor areas (© S. Klein)

Tiere und Management

Die vorherrschend eingesetzte Mutterrasse war Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse (DExDL). Belegt wurde mit Pietrain (PI) bzw. Pietrain x Duroc (PIxDU). Bei den Sauen wurde im Rahmen von Mutterschutzimpfungen eine Parvovirose-Rotlaufimpfung (Kombipräparat) sowie eine *E. Coli* Impfung durchgeführt. Halbjährlich wird der Tierbestand einer Untersuchung (u.a. *Porcine reproductive and respiratory syndrome virus* - PRRS) unterzogen. Bis heute ist der Betrieb PRRS frei. Wenn das Stallpersonal zum Zeitpunkt der Geburt Ferkel in der Sauenkiste oder außerhalb der Kiste entdeckt hat, wurden diese Ferkel in das Ferkelnest gesetzt. So sollte ein Auskühlen der Ferkel verhindert werden. Falls nötig, fand innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Geburt ein Wurfausgleich statt. Am dritten Lebenstag wurden die Ferkel mit Eisen versorgt, und die männlichen Ferkel wurden kastriert. In der dritten Lebenswoche wurde bei den Ferkeln eine Mycoplasmen- und Circovirusimpfung vorgenommen. Die Fütterung im Abferkelstall erfolgte zweimal täglich über eine automatische Trockenfütterung (Gerste, Triticale, Erbsen, Fullfat Soya – getoastet, Mineralstoffmischung). Ab Frühjahr 2017 wurde die Futterkurve je nach Leistung individuell an die jeweilige Sau angepasst (bis max. 7 kg/Tag/Sau). Als Tränke diente ein separat angebrachter Trogfluter.

Datenerhebung

Die Daten zur Reproduktionsrate der eingestellten ferkelführenden Sauen („Ethobox“-Abferkelbucht) wurden zwischen Sommer 2015 und Sommer 2017 erhoben. Für eine standardisierte Dokumentation der Daten wurden spezielle Wurfkarten im Stall vor jeder Bucht bzw. für jede Sau installiert. So konnte durch das Stallpersonal unter anderem eingetragen werden, an welchem Tag nach der Geburt ein Ferkelverlust vorgefunden wurde. Verluste konnten entweder als Erdrückungsverlust oder als sonstiger Verlust (z.B. Durchfall, Kümmerer, anderer) notiert werden. Die Temperatur im Stall wurde stündlich über Datenlogger (LogBox RHT-LCD, B+B Thermo-Technik GmbH, Donaueschingen, Deutschland) aufgezeichnet. Die Logger wurden jeweils mittig im Stall, an einer der Stallgasse zugewandten „Ethobox“-Außenwand (Kopfhöhe Sauen), installiert.

Statistische Auswertung

Für die Bearbeitung der Temperaturdaten wurde die Software LogChart-II® (B+B Thermo-Technik GmbH, Donaueschingen, Deutschland) verwendet. Die weitere Bearbeitung der Gesamtrohdaten erfolgte über Microsoft® Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, USA). Weitere Auswertungen und graphische Darstellungen wurden mit dem Statistikprogramm IBM® SPSS® Statistics Version 24 (IBM Corporation, Armonk, USA) durchgeführt.

Im Rahmen der Studie wurden im genannten Zeitraum die Daten zur Reproduktionsrate von insgesamt 490 Würfen erhoben und anschließend ausgewertet. Insgesamt vier Sauen hatten ausschließlich totgeborene Ferkel. Somit sind in Bezug auf Erdrückungs- bzw. sonstige Ferkelverluste die Daten von insgesamt 486 Würfen vorhanden. Für das Alter der Ferkel bei Ausstallung liegen die Daten von 482 Würfen vor. Fehlerhafte Wurfkarten bzw. Daten wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Die Reproduktionsrate wurde tabellarisch zusammengefasst. Eine graphische Darstellung der Stalltemperaturdaten erfolgte über ein Box-Whisker-Plot. Die Darstellung der Ferkelverluste in Abhängigkeit von der Stalltemperatur erfolgte über ein Doppelachsen-Säulen-Liniendiagramm. Weitere Daten wurden über Säulendiagramme dargestellt. Für alle Parameter wurde jeweils das arithmetische Mittel gewählt. Die Standardabweichung wird über \pm „Wert“ dargestellt. Die Kategorisierung des zweijährigen Untersuchungszeitraums erfolgte über die Einteilung der Monate in Gruppen anhand folgendem Schema: März/April/Mai (Frühling), Juni/Juli/August (Sommer), September/Oktober/November (Herbst) und Dezember/Januar/Februar (Winter). Dabei wurde vom ersten Tag des ersten Monats bis zum letzten Tag des letzten Monats der jeweiligen Periode gezählt. Entscheidend für die Zuordnung eines Wurfs in eine gewisse Periode war der Tag der Abferkung.

Die mittleren Gesamtferkelverluste der zusammengefassten Perioden wurden anhand des t-Testes verglichen. Das Signifikanzniveau wurde dabei auf $p \leq 0,05$ festgelegt. Die Ferkelverluste wurden zusätzlich zu den Kategorien „Erdrückte Ferkel“ und „Sonstige Verluste“ noch in drei weitere Kategorien nach dem Ferkelalter bei Verlust eingeteilt. Wurde ein Verlust innerhalb der ersten sieben Lebenstage verzeichnet, gehörte dieser der Kategorie „Tag 1-7“ an. Folglich wurden Verluste zwischen dem 8. bis zum 14. Lebenstag der Kategorie „Tag 8-14“ und Verluste ab dem

15. Lebenstag der Kategorie „Tag >14“ zugeordnet. Da in vereinzelt Fällen ein Datum nicht eingetragen wurde, liegen bei den Erdrückungsverlusten die Daten von 485 Würfen vor. Für die sonstigen Verluste liegen die Daten von 483 Würfen vor.

Ergebnisse

Gesamtferkelverluste

Die durchschnittlichen Gesamtverluste lagen bei 1,3 Ferkeln pro Wurf. Dabei wurden im Durchschnitt 0,72 Ferkel pro Wurf erdrückt, wohingegen die sonstigen Verluste bei 0,58 Ferkeln pro Wurf lagen. Zusammengefasst lag die Gesamtferkelverlustrate bei 12,4%. Weitere Daten finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Reproduktionsrate

MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung; 490 Würfe, * 486 Würfe, ** 482 Würfe

Table 1: Summary of reproductive performance

MW=mean, SD=standard deviation; 490 litters, * 486 litters, ** 482 litters.

Parameter	Summe	MW/Wurf	SD
Wurfnummer	/	2,5	± 1,3
Lebend geborene Ferkel	5134	10,5	± 2,8
Tot geborene Ferkel	395	0,8	± 1,7
Ferkel nach Wurfausgleich*	5146	10,6	± 2,4
Erdrückte Ferkel/Wurf*	352	0,72	± 1,1
Sonstige Ferkelverluste/Wurf*	284	0,58	± 1,4
Gesamtferkelverluste/Wurf*	636	1,3	± 1,9
Ferkelalter in Tagen Umstallung Abferkelstall-Gruppensäugestall**	/	28	± 6,2

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ferkelverluste in Abhängigkeit von den Perioden
MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung; 100 %=Anzahl Ferkel nach Wurfausgleich

Table 2: Summary of piglet losses in relation to the periods

MW=mean, SD=standard deviation; 100 %=number of piglets after litter equalization

Jahreszeit	n (Würfe)	Gesamtferkel- verluste/Wurf (MW)	SD	Gesamt- verluste (%)	Erdrückte Ferkel (%)	Sons- tige Ver- luste (%)
Sommer 2015	65	1,9	± 2,0	16,2	7,5	8,7
Herbst 2015	77	1,5	± 2,1	14,3	7,9	6,4
Winter 15/16	54	1,6	± 2,0	14,6	8,7	5,9
Frühling 2016	38	0,8	± 1,1	7,7	5,7	2,0
Sommer 2016	47	1,0	± 2,4	10,9	4,8	6,1
Herbst 2016	43	1,2	± 1,8	10,8	7,2	3,6
Winter 16/17	24	2,4	± 1,9	27,2	12,2	15,0
Frühling 2017	67	0,9	± 1,5	8,3	5,1	3,2
Sommer 2017	71	0,9	± 1,3	8,9	5,4	3,5
Insgesamt	486	1,3	± 1,9	12,4	6,9	5,5

Stalltemperatur und Verluste

Aus der Abbildung 5 ist die Stalltemperatur (beide Stallungen zusammengefasst) über den Zeitraum von Sommer 2015 bis Sommer 2017 zu entnehmen. Die Klimadaten im Sommer 2015 und Sommer 2017 waren mit einer durchschnittlichen Temperatur (dT) von 23,9°C und 23,4°C und einem maximal gemessenen Wert (maxW) von 35,1°C bzw. 36,0°C vergleichbar. Der Sommer 2016 war mit einer dT von 20,0°C und einem maxW von 25,2°C im Vergleich kühler.

Die mittleren Gesamtferkelverluste pro Wurf lagen bei jeweils 1,9 (Sommer 2015), 1,0 (Sommer 2016) und 0,9 (Sommer 2017). Somit ist im Vergleich der Sommerperioden eine Abnahme der Gesamtverluste im Verlauf der Zeit zu verzeichnen.

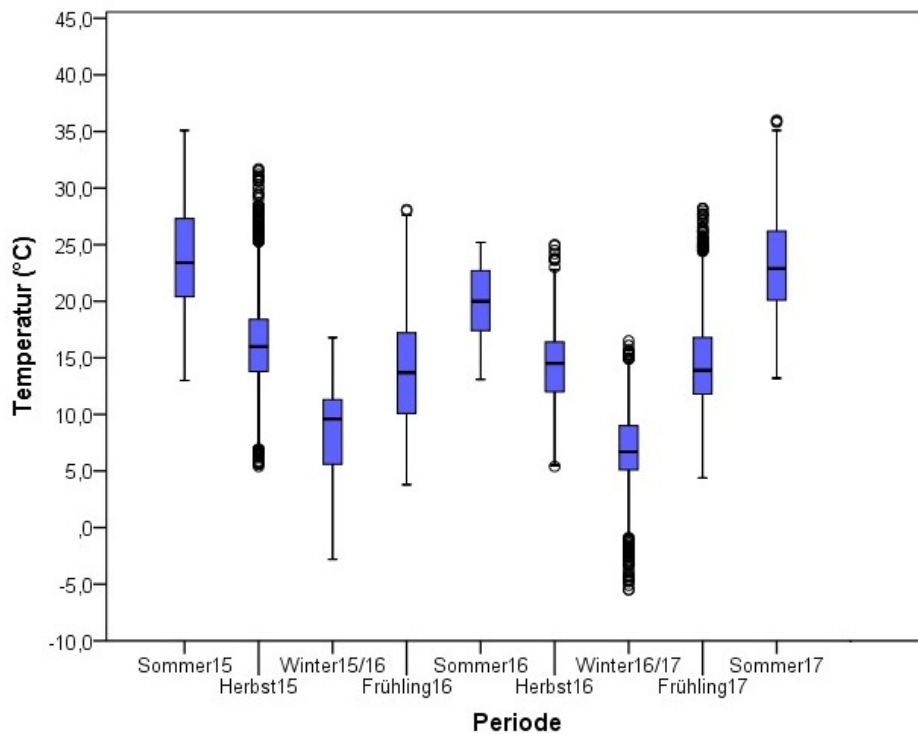


Abbildung 5: Temperatur in °C (Median) der einzelnen Perioden (© D. Patzkéwitsch)

Figure 5: Temperature in °C (median) for the different periods (© D. Patzkéwitsch)

Bei Betrachtung der Temperaturen vom Winter 2015/16 und Winter 2016/17 mit einer dT von $8,5^{\circ}\text{C}$ und $7,0^{\circ}\text{C}$ waren ebenfalls vergleichbare Klimadaten vorhanden. Jedoch fiel der Winter 2016/17 mit einem minimal gemessenen Wert (minW) von $-5,5^{\circ}\text{C}$ im Gegensatz zum Winter 2015/16 mit einem minW von $-2,8^{\circ}\text{C}$ punktuell kühler aus. Dies spiegelt sich auch in der Anzahl an Ausreißern nach unten (Winter 2016/17) wider (Abb. 5). Die durchschnittlichen Gesamtferkelverluste pro Wurf fallen im Winter 2015/2016 mit 1,6 im Vergleich zum Winter 2016/17 mit 2,4 geringer aus (Abb. 6).

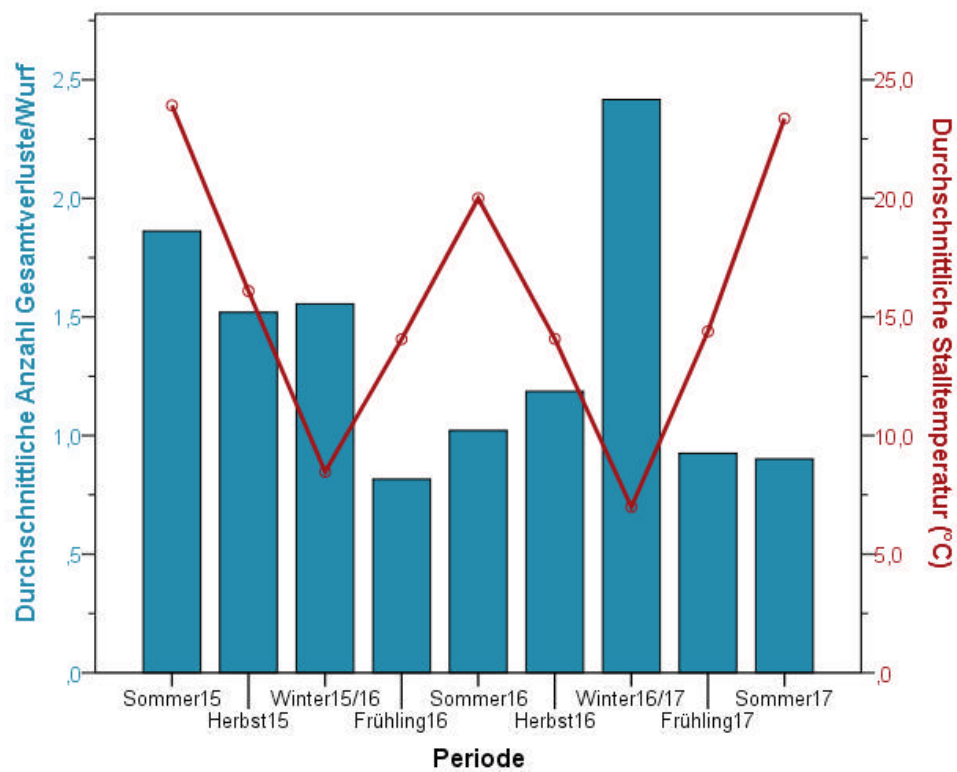


Abbildung 6: Mittlere Ferkelverluste in Abhängigkeit von der mittleren Temperatur im Stall (°C) n=486 Würfe (© D. Patzkéwitsch)

Figure 6: Mean piglet losses in relation to the mean barn temperature (°C) n=486 litters (© D. Patzkéwitsch)

Im Frühling 2016 (dT: 14,1°C) und 2017 (dT: 14,4°C) lagen die Gesamtverluste bei 0,8 und 0,9 Ferkeln pro Wurf.

Zusammengefasst wurden in den Perioden Frühling und Sommer gegenüber den Winterperioden signifikant weniger Gesamtferkelverluste verzeichnet (Tab. 3).

Tabelle 3: Signifikanzen zwischen den zusammengefassten Perioden

MW=Mittelwert; * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, n.s.= nicht signifikant

Table 3: Significances between the summarized periods

MW=mean; * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, n.s.= not significant

Gesamtferkelverluste/ Wurf (MW)		Frühling	Sommer	Herbst	Winter
0,9 (105 Würfe)	Frühling	/	*	*	**
1,3 (183 Würfe)	Sommer		/	n.s.	*
1,4 (120 Würfe)	Herbst			/	n.s.
1,8 (78 Würfe)	Winter				/

Ferkelverluste und Wurfnummer

Die Daten zu Erdrückungs- und sonstigen Verlusten in Abhängigkeit von der Wurfnummer liegen von 486 Würfen vor (Abb. 7). Als sonstiger Verlust wurde jeglicher Verlust gewertet (z.B. Durchfall, Kümmerer, unbekannt), der nicht einem Verlust durch Erdrücken zugeordnet werden konnte. Die niedrigsten durchschnittlichen Gesamtferkelverluste pro Wurf wurden bei den Sauen im aktuell fünften Wurf (0,9), gefolgt von den Sauen im dritten Wurf (1,1), ermittelt. Die höchsten durchschnittlichen Gesamtferkelverluste pro Wurf zeigten die Sauen im vierten Wurf (1,4) und die Sauen im zweiten Wurf (1,5). Die Verluste der Jungsau (143 Tiere; gesamt: 1,3; erdrückt: 0,7; Sonstige: 0,6) waren identisch mit den Verlusten aller anderen Sauen (343 Tiere; gesamt: 1,3; erdrückt: 0,7; Sonstige: 0,6).

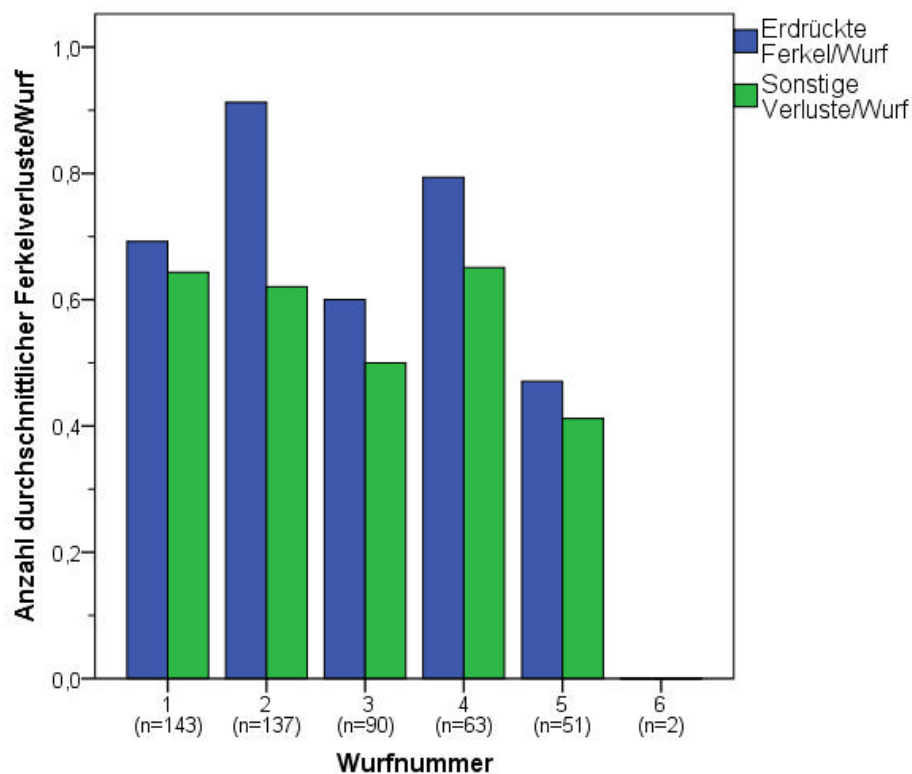


Abbildung 7: Durchschnittliche Ferkelverluste in Abhängigkeit von der Wurfnummer
n=486 Würfe (© D. Patzkéwitsch)

Figure 7: Mean piglet losses in relation to litter number
n=486 litters (© D. Patzkéwitsch)

Zeitpunkt der Verluste

Für eine vereinfachte Darstellung wurden für die Erdrückungs- und sonstigen Verluste drei Kategorien („Tag 1-7“, „Tag 8-14“, „Tag >14“) gebildet. Anhand des Funddatums konnten so alle verzeichneten Verluste zeitlich zugeordnet werden (Abb. 8). 98,6 % aller Erdrückungsverluste wurden der Kategorie „Tag 1-7“, also der ersten Lebenswoche der Ferkel, zugeordnet. Weitere 1,4 % gehörten der Kategorie „Tag 8-14“ an. Somit wurde laut Dokumentation kein Ferkel nach der zweiten Lebenswoche erdrückt. 53,1 % der sonstigen Verluste wurden innerhalb der ersten Lebenswoche der Ferkel (Kategorie „Tag 1-7“) protokolliert, 33,2 % innerhalb der zweiten Lebenswoche (Kategorie „Tag 8-14“) und 13,7 % nach der zweiten Lebenswoche (Kategorie „Tag >14“).

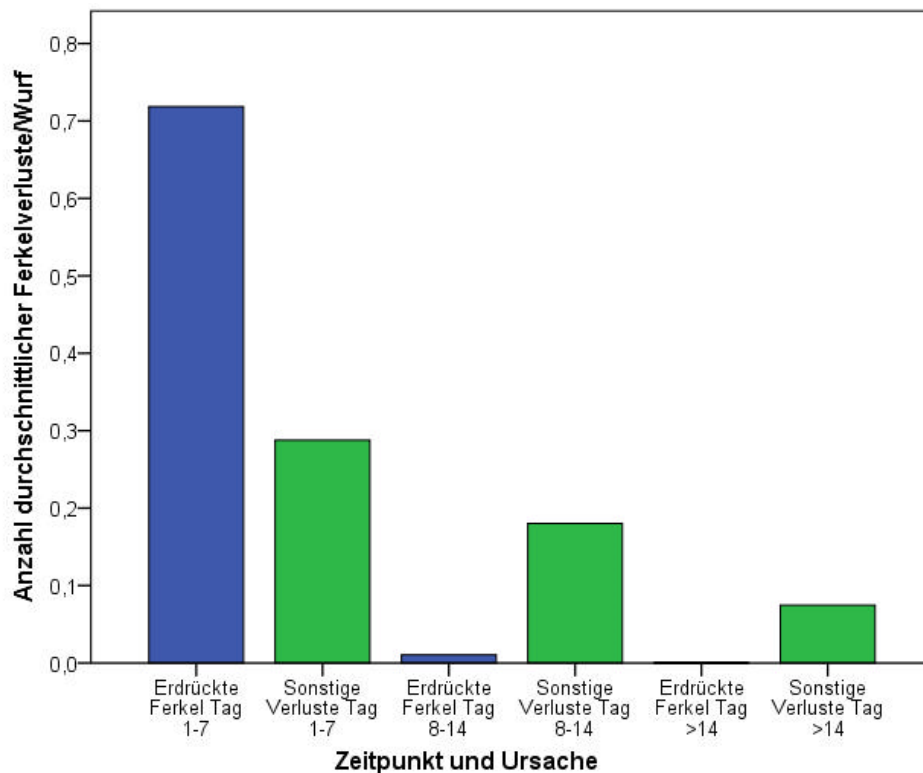


Abbildung 8: Durchschnittliche Ferkelverluste pro Wurf, aufgeteilt nach Zeitpunkten und Ursachen n=485 Würfe (Erdrückte Ferkel), n=483 Würfe (Sonstige Verluste) (© D. Patzkéwitsch)

Figure 8: Mean piglet losses per litter divided according to date and reason n=485 litters (crushed piglets), n=483 litters (other losses) (© D. Patzkéwitsch)

Diskussion

Geht man wie Müller et al. (12) von einem akzeptablen Richtwert für Ferkelverluste von 10-15 % aus, hat sich die hier untersuchte freie Abferkelbucht mit einer Gesamtferkelverlustrate von 12,4 % für den Betrieb als durchaus praxistauglich erwiesen. Dabei machen mit 0,72 Ferkeln pro Wurf die Erdrückungsverluste, im Gegensatz zu den sonstigen Verlusten (0,58), den größeren Anteil aus.

Die im Vergleich zu anderen Untersuchungen geringeren Ferkelverluste dürften wesentlich durch die Genetik (niedrige Wurfgröße: 10,5 lebend geborene Ferkel), das große Platzangebot (10,4 m²) und das Haltungssystem selbst bedingt sein. Zu beachten ist, dass die Untersuchungen sich nur auf den Zeitraum im Abferkelstall mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 28 Tagen beziehen.

In einer Untersuchung von Weber et al. (21) mit insgesamt 99 Schweizer Betrieben (freie Abferkelbuchten, durchschnittlich 11,0 lebend geborene Ferkel) wurden durchschnittlich 0,64 erdrückte Ferkel pro Wurf verzeichnet, wohingegen die sonstigen Verluste bei 0,72 Ferkel pro Wurf lagen. Dabei kamen die Autoren zu der Annahme, dass im Gegensatz zur Buchtengestaltung vor allem die Anzahl der lebend geborenen Ferkel eine bedeutende Rolle für Ferkelverluste in den untersuchten Betrieben spielte.

Dies spiegelt sich auch in den durch diese Studie gewonnenen Daten wider. Mit einer durchschnittlichen Anzahl von 10,5 lebend geborenen Ferkeln liegt der hier beteiligte Betrieb deutlich unter dem erhobenen Durchschnitt (16,0; 14,7; 15,7) eines konventionellen Ferkelerzeugerbetriebes, wie er in einer Untersuchung schon ermittelt wurde (8).

Aufgrund steigender Wurfgrößen ist natürlich auch ein daran angepasstes Management in der Zeit rund um die Geburt sowie in der anschließenden Säugephase erforderlich. Durch die Geburtssynchronisation mittels Hormonpräparaten (z.B. PGF_{2α}-Analoge) sollen die Geburten der jeweiligen Sauen in einem möglichst engen Zeitfenster beieinanderliegen (9). Ist nach dieser Applikation die Geburt nicht innerhalb von einem Tag abgeschlossen, kann den Tieren der Wirkstoff Carbetocin (Langzeit-Oxytozinpräparat) verabreicht werden, was die Austreibung der Frucht einleitet. Auch die Überwachung der Geburten durch das Stallpersonal spielt eine entscheidende Rolle (9).

Die Synchronisation der Geburten und die gezielte Beaufsichtigung des Geburtsvorgangs ermöglicht eine Reduzierung der Anzahl von tot geborenen Ferkeln (9). Auch der Einsatz des Langzeit-Oxytozinpräparats hat gegenüber Oxytozin einen positiven Effekt in Bezug auf die Anzahl tot geborener Ferkel (23).

Da durch die jeweiligen Anwendungsverbote (4, 5, 18) in der ökologischen Tierproduktion der Einsatz von Hormonen wegfällt, muss besonders der Geburtsüberwachung durch aufmerksames, gut geschultes und erfahrenes Stallpersonal große Aufmerksamkeit zukommen.

Bei einem Missverhältnis von Ferkeln und laktierenden Zitzen sind weitere Maßnahmen, die ergriffen werden können, z.B. das Durchführen eines Wurfausgleichs oder

die Bereitstellung von zusätzlicher Milch für die Ferkel. Auch ein dreimaliges Füttern laktierender Sauen am Tag soll von Vorteil sein (gesteigerte Futteraufnahme) (9).

So sehr alle Maßnahmen in den gegebenen Fällen ihre Berechtigung haben, muss jedoch auch betont werden, dass die Ursache für große Würfe u.a. die Zucht auf eine hohe Leistung in der Fruchtbarkeit ist. Daher muss auch dieser Punkt eine Rolle in der Diskussion um das Management in der Säugeperiode spielen.

Auch in der konventionellen Haltung von ferkelführenden Sauen ist die Diskussion um Alternativen zum Kastenstand nicht mehr wegzudenken. Dabei stehen vor allem Systeme, die eine Fixation der Sau innerhalb der ersten Tage nach der Geburt vorsehen (anschließende Bewegungsmöglichkeit für die Sau), im Vordergrund.

Moustsen et al. (11) untersuchten eine Abferkelbucht (4,7 m², zu öffnender Fixationsstand) im Hinblick auf unterschiedliche Fixationslängen. Dabei lag im untersuchten Zeitraum die höchste Saugferkelmortalität bei den Sauen, bei denen überhaupt keine Fixation vorgenommen wurde. Weiterhin berichten die Autoren, dass eine Fixation der Sauen bis vier Tage nach der Geburt die Ferkelmortalität senken konnte.

In Österreich müssen laut Baumgartner et al. (1) ab dem Jahr 2033 Buchten für ferkelführende Sauen mind. 5,5 m² Grundfläche aufweisen. Eine Fixation der Sauen dürfe nur noch bis zum Ende der „kritischen Lebensphase“ der Ferkel zulässig sein. Dabei hat das Groß-Projekt „Pro-SAU“ Aufschluss über konkrete Fragestellungen zu dieser Thematik gegeben. Baumgartner et al. (1) beschreiben weiterhin, dass sich die Ferkelverluste durch ein Verlängern der Fixation der Sauen im Stand (über den 4. Tag nach der Geburt hinaus) nicht weiter verringern. Auch hier verweisen die Autoren auf den Zusammenhang zwischen zunehmender Anzahl an lebend geborenen Ferkeln und steigenden Ferkelverlusten.

In Norwegen (3, 22) und Schweden (22) ist für Abferkelbuchten eine Mindestgröße von 6 m² vorgeschrieben, wobei in Norwegen die Buchten auch mindestens eine Breite von 1,8 m aufweisen müssen. In beiden Ländern ist das Fixieren der Sauen grundsätzlich nicht erlaubt, allerdings gibt es in bestimmten Einzelfällen Ausnahmen (Norwegen: gesteigerte Unruhe, bis höchstens sieben Tage nach der Geburt; Schweden: aggressive Tiere) (13). Dabei liegt die Saugferkelverlustrate z.B. in Norwegen bei 15,1% (im Durchschnitt 11,2 abgesetzte Ferkel pro Wurf) (3).

In der vorgestellten Untersuchung wurden nahezu alle Ferkelverluste (98,6 %) durch ein Erdrücken innerhalb der ersten Lebenswoche verzeichnet. Ein mittlerer Anteil an sonstigen Verlusten (53,1 %; z.B. Durchfall, Kümmerer) wurde ebenfalls in der ersten Woche nach der Geburt dokumentiert.

Zusammengefasst entfallen 79,2 % der Gesamtferkelverluste auf die erste Lebenswoche. Damit konnte auch in dieser Studie bestätigt werden, dass ein erheblicher Teil der Saugferkelverluste vor allem in den ersten Lebenstagen auftritt.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen aber auch einen Unterschied der Ferkelverluste in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Vor allem die kühleren Jahreszeiten schneiden im Vergleich schlechter ab. Dabei ist zu betonen, dass es sich bei den beiden Gebäuden um Kaltstallungen handelte. Die Lüftungsfläche der Fenster kann nach Bedarf reguliert werden. Der Auslauf ist für die Tiere aber permanent zugänglich. Obwohl der Zugang zum Außenbereich mit einem Dämmvorhang versehen ist, gibt es eine bestehende Zirkulation von Innen- und Außenluft.

Es bleibt zu diskutieren, ob das teilweise herrschende kalte Klima im Winter 2016/17 als Hauptursache für die erhöhten Ferkelverluste, die sich deutlich vom Durchschnitt der anderen Perioden abhoben, verantwortlich gemacht werden kann. Sicherlich wäre in den klimatischen Extremsituationen ein gezieltes zusätzliches Geburts- und Versorgungsmanagement für die Vitalität der Ferkel von Vorteil gewesen.

Fazit für die Praxis

Die untersuchte freie Abferkelbucht hat sich für den vorliegenden Betrieb als praxistauglich erwiesen. Es kann davon ausgegangen werden, dass u.a. die kleineren Würfe und das große Platzangebot für die Tiere die Erfolgsfaktoren hinsichtlich der geringeren Ferkelverluste waren. Demzufolge kann man annehmen, dass unter vergleichbaren Bedingungen sich das freie Abferkeln in der „Ethobox“ bewähren könnte.

Nahezu alle Erdrückungsverluste wurden in der ersten Lebenswoche der Ferkel dokumentiert. Somit können die ersten sieben Tage nach der Geburt in dieser Untersuchung als kritische Lebensphase in Bezug auf ein Erdrücken durch die Sau bezeichnet werden. In dieser Phase sollte ein optimales, an das Bedürfnis der Ferkel angepasstes Management gegeben sein.

Interessenkonflikt

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung

Besonderer Dank gilt dem Betriebsleiter und allen an dieser Studie Beteiligten für die Ermöglichung der Datenerhebung und für die gute Zusammenarbeit.

Literatur

1. Baumgartner J, Maschat K, Stinglmayr J, Heidinger B. Das Projekt „Pro-SAU“: Die Fixierung der Sau während der kritischen Lebensphase der Ferkel in fünf Abferkelbuchtentypen mit Bewegungsmöglichkeit. In: Vortragsband Schwerpunkt-Thema: Tierschutz am Anfang? Zur Zucht und Haltung von Jungtieren. DVG Service GmbH, Hrsg. Gießen: Verlag der DVG Service GmbH 2018; 132-140.
2. Baumgartner J, Podiwinisky C, Schwarz C, Koller M, Skrbic S, Troxler J, Winckler C. Ferkelnest-Nutzung und kritische Situationen in Bezug auf Ferkelerdrücken in drei freien Abferkelbuchten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2008; KTBL-Schrift 471: 18-27.
3. Berentsen A-C, Opitz C, große Beilage E. Schweinehaltung mit „Ringelschwanz“ – Erfahrungen aus Norwegen. In: Tagungsband 10. Niedersächsisches Tierschutzsymposium. Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hrsg. in Zusammenarbeit mit dem Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, -Tierschutzdienst-, Wardenburg. Hannover: Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2016; 59-68.
4. BIO AUSTRIA – Richtlinien März 2018. BIO AUSTRIA – Verein zur Förderung des Biologischen Landbaus. Hrsg. http://www.bio-austria.at/app/uploads/BIO-AUSTRIA_Produktionsrichtlinien_201803.pdf, Zugriff am 26.03.2018.
5. Biokreis-Richtlinien. Biokreis Verband für Ökologischen Landbau und gesunde Ernährung e. V. Hrsg. Juni 2017. https://www.biokreis.de/pic_download/29.pdf, Zugriff am 26.03.2018.

6. Burri M, Wechsler B, Gygax L, Weber R. Einfluss der Qualität des Nestbaumaterials und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel in Abferkelbuchten mit frei beweglicher Muttersau. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2008; KTBL-Schrift 471: 9-17.
7. Hagmüller W, Minihuber U. Artgerechte Bedingungen bei der Geburt – Frei abferkeln. BIO AUSTRIA – Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie 2014; 31.
8. Höbel C, Klein S, Patzkéwitsch D, Reese S, Erhard M. Untersuchungen zum Verhalten von Sauen und Ferkeln im Kastenstand sowie in zwei alternativen Abferkelbuchten. In: Vortragsband Schwerpunkt-Thema: Tierschutz am Anfang? Zur Zucht und Haltung von Jungtieren. DVG Service GmbH, Hrsg. Gießen: Verlag der DVG Service GmbH 2018; 141-145.
9. Kecman J, Wähner M. Management großer Würfe in der Ferkelerzeugung. Tierärztliche Praxis 2016; 44 (G): 318-325.
10. Leenhouwers J I, Ten Napel J, Hanenberg E H A T, Merks J W M. Breeding replacement gilts for organic pig herds. Animal 2011; 5:4: 615-621.
11. Moustsen V A, Hales J, Lahrmann H P, Weber P M, Hansen C F. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. Animal 2013; 7:4: 648-654.
12. Müller W, Schlenker G, Zucker BA. In: Kompendium der Tierhygiene. Zucker BA, Hrsg. Berlin: Lehmanns Media 2017; 146, 153.
13. Neuffer I. In: Nutztierhaltung Spezial, Informationen über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum freien Abferkeln von Muttersauen, „FREE FARROWING WORKSHOP VIENNA“ vom 8.-9.12.2011. IGN Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung, Hrsg. München: 2012; 15.
14. Nicolaisen T, Lühken E, Fels M, Schulz J, Kemper N. Gruppenhaltung und freie Abferkelbuchten für Sauen – Erste Ergebnisse aus dem Projekt Inno-Pig. In: Tagungsband 11. Niedersächsisches Tierschutzsymposium. Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hrsg. in Zusammenarbeit mit dem Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, -Tierschutzdienst-, Wardenburg. Hannover: Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2018; 59-66.

15. Schale P, Wassmuth R, Janssen H. Verhalten und Leistung in unterschiedlichen Abferkelsystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2014. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2014; KTBL-Schrift 505: 249-251.
16. Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S.2043), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist. Zitat: § 30, Abs. 2, Satz 1.
17. VERORDNUNG (EG) Nr. 834/2007 DES RATES vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, ABl. Nr. L 189 vom 20.07.2007, S. 1.
18. VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 DER KOMMISSION vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle, ABl. Nr. L 250 vom 18.09.2008, S. 1.
19. Weary D M, Phillips P A, Pajor E A, Fraser D, Thompson B K. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. Applied Animal Behaviour Science 1998; 61: 103-111.
20. Weber R, Keil NM, Fehr M, Horat R. Ferkelverluste in Abferkelbuchten – Ein Vergleich zwischen Abferkelbuchten mit und ohne Kastenstand. Agroscope FAT Tänikon, Hrsg. Ettenhausen: Agroscope FAT Tänikon 2006; FAT-Berichte Nr. 656.
21. Weber R, Keil NM, Fehr M, Horat R. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. Livestock Science 2009; 124: 216-222.
22. Westerath H S. In: Nutztierhaltung Spezial, Informationen über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum freien Abferkeln von Muttersauen, „FREE FARROWING WORKSHOP VIENNA“ vom 8.-9.12.2011 IGN Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung, Hrsg. München: 2012; 6.
23. Zaremba W, Udluft T, Bostedt H. Effects of various procedures for synchronisation of parturition in sows, Assessment of sows with a complication-free birth. Tierärztliche Praxis 2015; 43 (G): 269-277.

5 ERWEITERTE ERGEBNISSE

5.1 Hautveränderungen an den Gliedmaßen der Saugferkel

Die Verteilung der Veränderungen der Haut an den Vordergliedmaßen der Ferkel zeigt, dass der größte Anteil an Tieren ohne einen Befund innerhalb der LW 1 (42 %) zu finden ist (s. Abb. I). Dieser Anteil sinkt mit steigendem Alter. So weisen in LW 2 4,2 % und in LW 3 1,4 % der Tiere keine Befunde auf. In LW 4 gibt es kein Tier mehr, welches ohne einen Befund an den Gelenken beurteilt wurde. Der Anteil an Tieren mit einem geringen Schweregrad steigt mit den Lebenswochen an (14,0 %; 36,6 %; 70,6%; 72,8 %). Die Prävalenz für eine Veränderung an der Haut der Vordergliedmaßen lag bei 95,7 % (Schweregrad unabhängig, verfügbare Ferkel = 668, LW 1 bis 4). Die Tiere der LW 2 hatten den größten Anteil an Tieren mit den höheren Schweregraden 2 und 3.

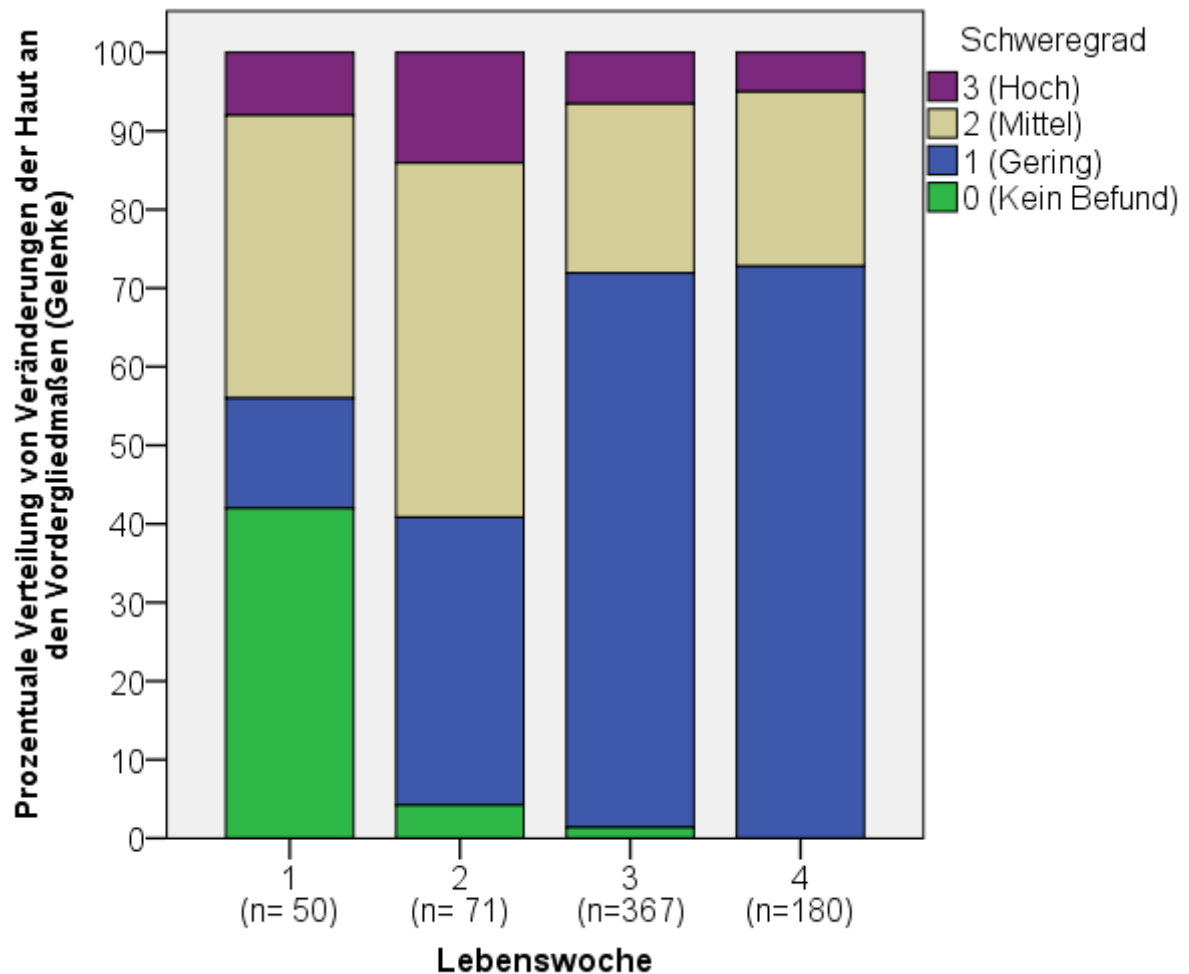


Abbildung I: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Veränderungen der Haut an den Gelenken (Vordergliedmaßen) der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage

Bei Betrachtung der Verteilung der Veränderungen der Haut an den Gelenken der Hintergliedmaßen der verfügbaren Ferkel ist zu erkennen, dass der Anteil an Tieren ohne einen Befund innerhalb aller Lebenswochen am größten ist (s. Abb. II). Dieser Anteil verringert sich von LW 1 bis LW 4 (74,0 %; 71,8 %; 70,6 %; 62,2 %). Der Anteil an Tieren mit einem geringen Schweregrad ist innerhalb von LW 1 und LW 2 (4,0 % und 4,2 %) im Vergleich zu LW 3 und LW 4 (26,7 % und 34,4 %) geringer. Im Gegensatz dazu ist der Anteil an mittleren Schweregraden innerhalb der LW 1 und LW 2 (22,0 % und 14,1 %) größer als in LW 3 und LW 4 (2,5% und 3,3%). LW 2 (9,9 %) und LW 3 (0,3 %) sind die einzigen Lebenswochen, in welchen Veränderungen der Haut an den Gelenken mit einem hohen Schweregrad erfasst wurden.

Die Prävalenz für eine Veränderung der Haut an den Gelenken der Hintergliedmaßen lag bei 31,3 % (Schweregrad unabhängig, verfügbare Ferkel = 668, LW 1 bis 4).

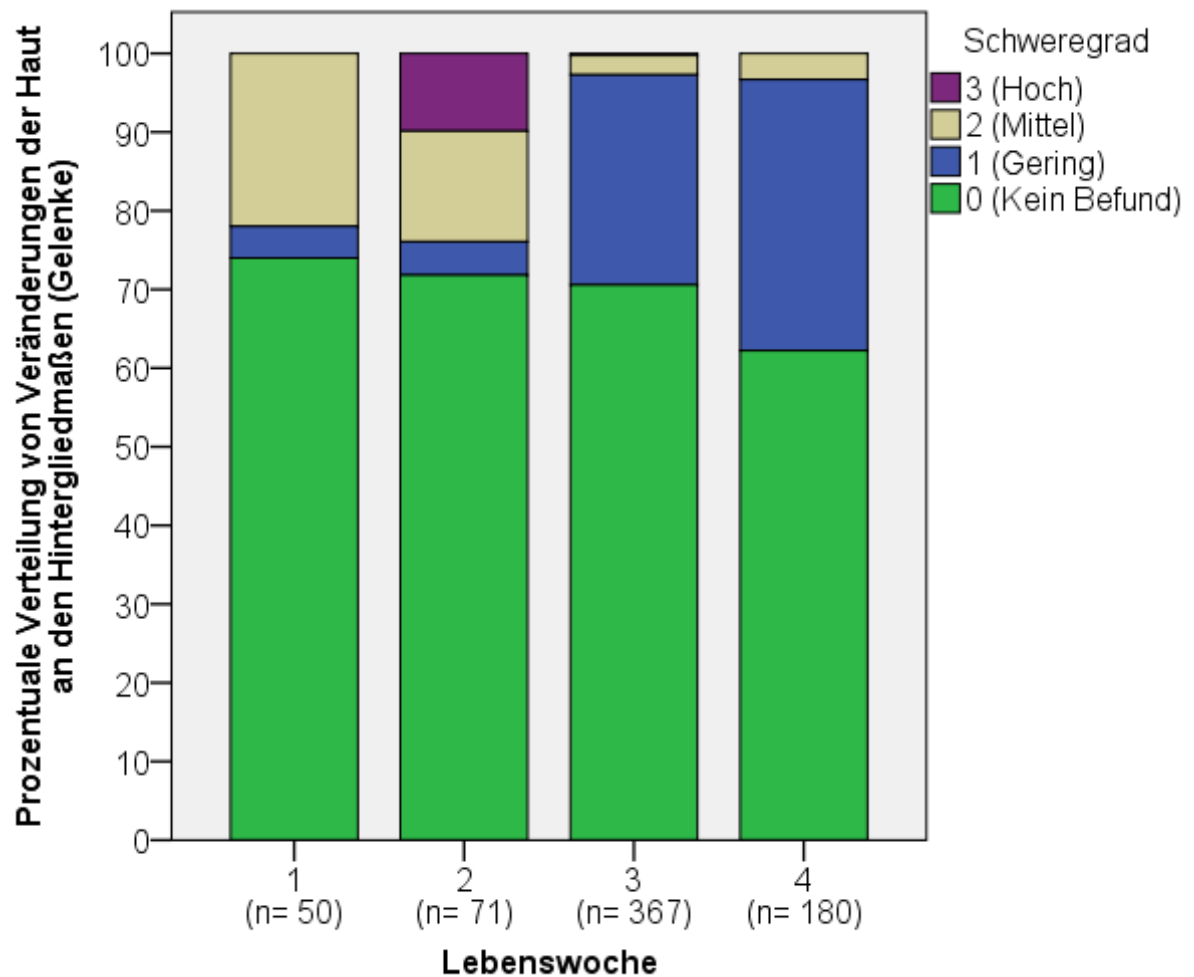


Abbildung II: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Veränderungen der Haut an den Gelenken (Hintergliedmaßen) der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage

Die durchschnittlichen Kodierungen der einzelnen Lebenswochen hinsichtlich der Veränderungen an der Haut der Gliedmaßen (Vorder- und Hintergliedmaßen) können der Tabelle III entnommen werden. LW 2 schneidet jeweils für die Vordergliedmaßen (3,5) und für die Hintergliedmaßen (1,4) am schlechtesten ab. Signifikante Unterschiede gibt es jedoch nur an den Vordergliedmaßen zwischen LW 1 und 2, 1 und 3 sowie 1 und 4. Innerhalb jeder Lebenswoche waren die Unterschiede der mittleren Kodierungen zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen signifikant.

Tabelle III: Darstellung der mittleren Kodierung für Veränderungen an der Haut der Gliedmaßen (Vorder- und Hintergliedmaßen) bei Saugferkeln in Abhängigkeit von der Lebenswoche. LW= Lebenswoche; Werte als Mittelwerte (\pm Standardabweichung) dargestellt; nicht identische Buchstaben stellen Signifikanz dar, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$ (adjustiert nach Bonferroni); n.s. = nicht signifikant

	Mittlere Kodierung für Veränderungen der Haut an den Gliedmaßen			
	LW 1 (n=50)	LW 2 (n=71)	LW 3 (n=367)	LW 4 (n=180)
Vordergliedmaßen	2,3 \pm 2,5	3,5 \pm 2,1	2,9 \pm 1,6	2,9 \pm 1,4
<i>Kruskal-Wallis Test</i>	a	b	b	b
Hintergliedmaßen	0,9 \pm 1,7	1,4 \pm 2,5	0,6 \pm 1,1	0,7 \pm 1,1
<i>Kruskal-Wallis Test</i>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

5.2 Klauenbefunde der Saugferkel

Aus der Beurteilung der Klauen der Vordergliedmaßen (s. Abb. III) ergibt sich, dass der Anteil an Tieren, die keinen Befund (Schweregrad 0) aufweisen, in allen Lebenswochen am größten ist (86,0 %, 97,2 %; 97,8 %; 93,3 %). Der Anteil an Tieren mit einem Klauenbefund des Schweregrades 1 ist in LW 1 im Vergleich zu den anderen Lebenswochen am größten (14,0 % zu 1,4 %, 1,6% und 5,0 %). Klauenbefunde mit einem Schweregrad von 2 wurden nur in der LW 2 (1,4 %) und LW 4

(0,6 %) erfasst. Klauenbefunde mit einem Schweregrad von 3 wurden nur in der LW 3 (0,5 %) und LW 4 (1,1 %) erhoben. Die Prävalenz für einen Klauenschaden an den Vordergliedmaßen lag bei 4,3 % (Schweregrad unabhängig, verfügbare Ferkel = 668, LW 1 bis 4).

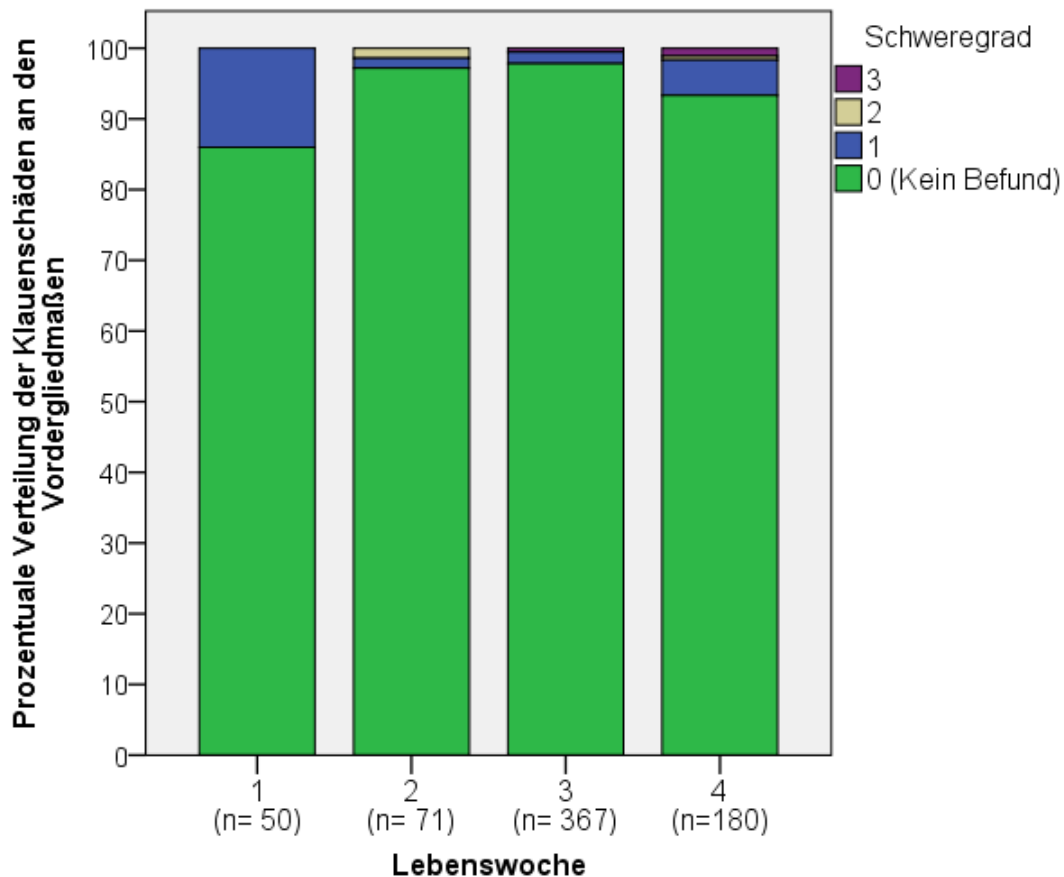


Abbildung III: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Klauenschäden an den Vordergliedmaßen der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter \geq 22 Tage. Schweregrad 0 = kein Befund

Wie auch schon bei den Klauen der Vordergliedmaßen, ist bei den Hintergliedmaßen der Anteil an Tieren ohne einen Befund (Schweregrad 0) in allen Lebenswochen am größten (92,0 %, 97,2 %; 93,7 %, 87,8 %) (s. Abb. IV). Befunde mit einem Schweregrad von 1 wurden in allen Lebenswochen erfasst (2,0 %; 1,4 %; 4,1 %; 9,4 %). Befunde mit einem Schweregrad von 2 traten nur in LW 3 (0,3 %) und LW 4 (0,6 %) auf. In allen Lebenswochen ist ein Anteil an Tieren mit einem Schweregrad von 3 vorhanden. Dieser ist in LW 1 am größten (6,0 % zu 1,4 %, 1,9 % und 2,2 %).

Die Prävalenz für einen Klauenschaden an den Hintergliedmaßen lag bei 7,6 % (Schweregrad unabhängig, verfügbare Ferkel = 668, LW 1 bis 4).

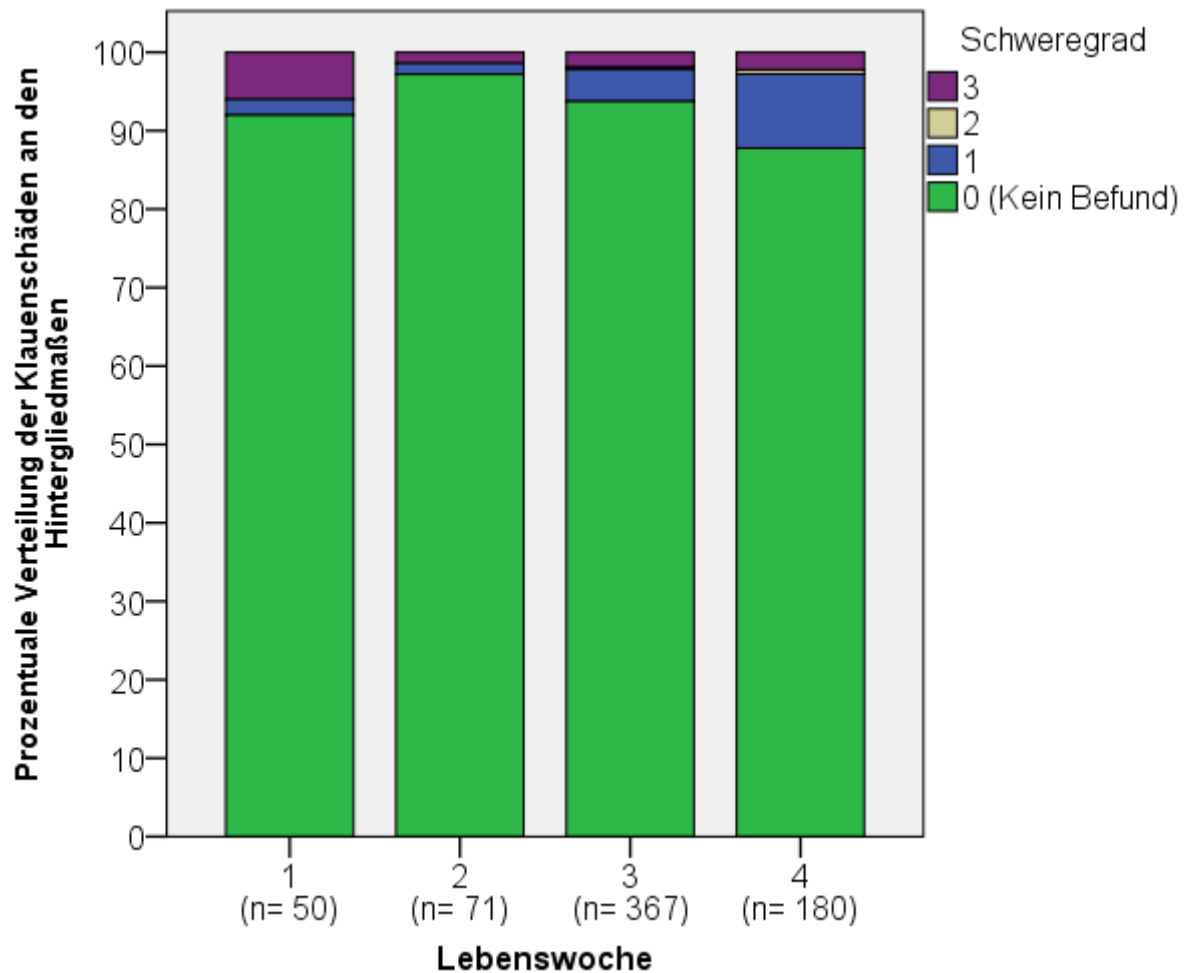


Abbildung IV: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Klauenschäden an den Hintergliedmaßen der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage. Schweregrad 0 = kein Befund

5.3 Lebendgewicht der Saugferkel

Die Lebendgewichte aller verfügbaren Ferkel, aufgeteilt nach den einzelnen Lebenstagen, sind in der Abbildung V zu sehen. Der lineare Anstieg ist erkennbar, aber von großen Abweichungen gekennzeichnet. Die unterschiedliche n-Zahl an den jeweiligen Lebenstagen muss ebenfalls beachtet werden. Die genaue Verteilung der Lebendgewichte aller verfügbaren Ferkel kann weiterhin der Tabelle IV entnommen werden.

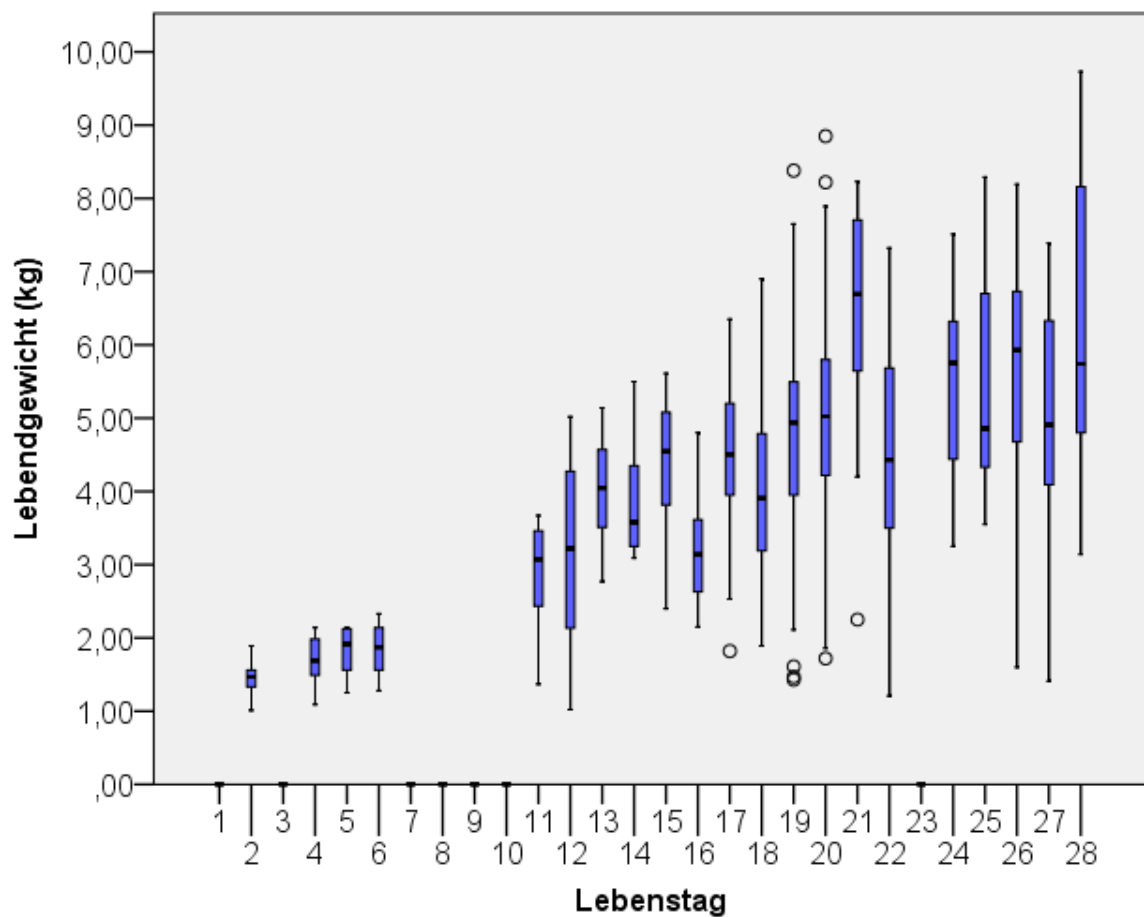


Abbildung V: Graphische Darstellung der Lebendgewichte aller verfügbaren Saugferkel (666 Ferkel insgesamt), aufgeteilt nach Lebenstagen. Die entsprechenden n-Zahlen je Lebenstag sind nachfolgend in Tabelle IV aufgeführt.

Tabelle IV: Tabellarische Darstellung der durchschnittlichen Lebendgewichte der Saugferkel, aufgeteilt nach Lebenstagen. Minimum = leichtestes Ferkel, Maximum = schwerstes Ferkel, kg = Kilogramm, SD = Standardabweichung

Lebenstag	Anzahl Tiere	Lebendgewicht Saugferkel (kg)			
		Mittelwert	Minimum	Maximum	SD
2	14	1,4	1,0	1,9	± 0,2
4	11	1,7	1,1	2,1	± 0,3
5	8	1,8	1,3	2,1	± 0,3
6	17	1,9	1,3	2,3	± 0,3
11	11	2,9	1,4	3,7	± 0,7
12	31	3,2	1,0	5,0	± 1,2
13	18	4,0	2,8	5,1	± 0,7
14	11	3,9	3,1	5,5	± 0,8
15	7	4,3	2,4	5,6	± 1,1
16	24	3,2	2,2	4,8	± 0,8
17	40	4,5	1,8	6,4	± 1,1
18	73	4,0	1,9	6,9	± 1,1
19	100	4,8	1,4	8,4	± 1,3
20	106	5,0	1,7	8,9	± 1,4
21	16	6,4	2,3	8,2	± 1,7
22	35	4,5	1,2	7,3	± 1,4
24	30	5,4	3,3	7,5	± 1,2
25	25	5,5	3,6	8,3	± 1,4
26	47	5,5	1,6	8,2	± 1,4
27	17	5,0	1,4	7,4	± 1,6
28	25	6,3	3,1	9,7	± 2,0
Insgesamt	666				

5.4 Body-Condition-Score der Sauen

Der durchschnittliche BCS aller Sauen, aufgeteilt nach den Säugewochen (SW), kann der Tabelle V entnommen werden. Die Tiere mit dem geringsten durchschnittlichen BCS sind innerhalb der SW 1 (2,5) zu finden (SW 2: 2,7; SW 3: 2,8). Den höchsten durchschnittlichen BCS (2,9) hatten die Tiere der SW 4. Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Tabelle V: Darstellung des durchschnittlichen Body-Condition-Score-Wertes der Sauen, aufgeteilt nach Säugewochen. BCS = Body-Condition-Score; SD = Standardabweichung; Unterschiede nicht signifikant

Säugewoche	Anzahl Tiere	Mittelwert BCS	SD
1	5	2,5	± 0,6
2	8	2,7	± 0,5
3	40	2,8	± 0,5
4	20	2,9	± 0,5

5.5 Veränderungen der Haut an der Schulterregion der Sauen

Da von den insgesamt 73 beurteilten Sauen lediglich zwei Tiere eine Veränderung (1. Tier: Druckstelle/Delle bis 4 cm; 2. Tier: Druckstelle/Delle bis 8 cm) an der Schulterregion aufwiesen, wurde auf eine weitere Auswertung und Darstellung der Daten verzichtet.

6 ERWEITERTE DISKUSSION

6.1 Tiergesundheit bei Saugferkeln und Sauen

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Gelenkbeurteilung (Haut) der Ferkel fällt auf, dass vor allem die Vordergliedmaßen im Vergleich zu den Hintergliedmaßen schlechter abschneiden. Bei den Vordergliedmaßen lag der Anteil an Tieren ohne einen Befund innerhalb der ersten Lebenswoche (LW 1) bei 42,0 %. Dieser beträgt innerhalb der gleichen Lebenswoche an den Hintergliedmaßen 74,0 %. Auch in LW 2 und 3 gibt es lediglich 4,2 % und 1,4 % an Tieren, die keinen Befund an den Vordergliedmaßen aufweisen, wohingegen an den Hintergliedmaßen immerhin 71,8% (LW 2) und 70,6 % (LW 3) der Ferkel ohne einen Befund beurteilt wurden. In LW 4 gibt es kein Tier mehr, welches ohne einen Befund an der Haut der Vordergliedmaßen beurteilt wurde. An den Hintergliedmaßen waren es in LW 4 62,2 % der Tiere, die keinen Befund hatten. Auch der Anteil an hochgradigen Befunden an der Haut (Schweregrad 3) ist im Vergleich aller Alterskategorien an den Vordergliedmaßen größer als an den Hintergliedmaßen.

Die Tatsache, dass die Veränderungen der Haut an den Gelenken, vor allem an den Vordergliedmaßen der Saugferkel, in dieser Studie vermehrt aufgetreten sind, deckt sich auch mit den Beschreibungen anderer Autoren (WÄHNER und HOY, 2009; HOY, 2012; WESTIN et al., 2014). In einer Studie von MOUTTOTOU et al. (1999) lag die durchschnittliche Prävalenz von Hautabschürfungen (Verlust der äußeren Haut) an den Vordergliedmaßen bei 36,0 %.

In der vorliegenden Studie ist trotz vorhandener Einstreu in Form von Langstroh der Anteil an Tieren mit einem Befund (unabhängig vom Schweregrad) an den Vordergliedmaßen in allen Alterskategorien größer als der Anteil an Tieren ohne einen Befund. Aufgrund von eigenen Beobachtungen während Betriebsbesuchen ist bekannt, dass die Ferkel am Gesäuge durch ein Schieben und Drücken die sich unter ihnen befindende Einstreu nach hinten bzw. zur Seite befördert haben und sie so wiederum in Kontakt mit dem rauen Betonboden gekommen sind. Dieses Phänomen wurde bereits schon von anderen Autoren beschrieben (FURNISS, 1986; HOY, 2012).

Eventuell könnte diesem Problem durch eine zusätzliche Gabe von Einstreu entgegengesteuert werden. Jedoch ist es fraglich, wieviel mehr Einstreu vonnöten ist, um einen sicheren, weniger abrasiven Untergrund zu schaffen.

Laut einer Studie von WESTIN et al. (2014) ließen sich Haut- und Klauenverletzungen der Saugferkel um bis zu 50 % verringern, und zwar durch eine gezielte Gabe von 15-20 kg Stroh wenige Tage vor der Geburt - im Vergleich zur Kontrollgruppe, die kontinuierlich kleinere Mengen Stroh bekam. Dabei waren die untersuchten Ferkel zwischen drei und sieben Tage alt. 67 % der Kontrolltiere waren von mindestens einer Verletzung betroffen, wohingegen bei den Versuchstieren nur 24 % mindestens eine Verletzung aufwiesen. Abschürfungen am Karpalgelenk zeigten die höchste Prävalenz.

WESTIN et al. (2015) beschreiben weiterhin in ihrer Untersuchung, dass sich die Anzahl an totgeborenen Ferkeln durch die Gabe von 15-20 kg Stroh wenige Tage vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin verringern ließe. In Bezug auf die Saugferkelmortalität bis zum Absetzen gab es jedoch zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe (kontinuierlich kleinere Mengen Stroh) keine signifikanten Unterschiede (18,8 % vs. 20,2 %).

In der vorliegenden Studie waren alle Ferkel mit einem Alter von zwei bis 28 Tagen Teil der Erhebung. Bei reiner Betrachtung der Vordergliedmaßen lag hier die Prävalenz für einen Befund, unabhängig vom Schweregrad, bei 95,7 %. Bei den vorliegenden Ergebnissen ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass ein Befund bereits ab dem Auftreten derber Haut mit Haarverlust gezählt wurde. Eventuell war dieser Beurteilungsschlüssel zu sensitiv, jedoch zeigt er womöglich Vorstufen von Abschürfungen an. Deshalb kann man darüber diskutieren, ob die im Betrieb regulär eingesetzte Menge an Stroh ausreichend war.

Die Beurteilung der Klauen ergab, dass der Großteil der Tiere weder an den Vorder- noch an den Hintergliedmaßen einen Schaden an den Klauen aufwies. Auffällig ist jedoch, dass der Anteil an hochgradigen Schäden an den Klauen der Hintergliedmaßen in allen Alterskategorien im Vergleich zu den Vordergliedmaßen größer ist. Vor allem die Ferkel der LW 1 schneiden mit 6,0 % Schäden des Schweregrads 3 an den Klauen der Hintergliedmaßen insgesamt am schlechtesten ab. Der größere Anteil an hochgradigen Klauenschäden der Hintergliedmaßen kann eventuell

dadurch erklärt werden, dass sich die Ferkel beim Saugen mit den Hintergliedmaßen gegen den Boden hin zum Gesäuge stemmen. So sind die Klauen der Hintergliedmaßen einer gewissen mechanischen Belastung ausgesetzt.

Bei der Betrachtung der Lebendgewichte der Saugferkel fällt auf, dass vor allem bei den älteren verfügbaren Ferkeln geringe durchschnittliche Gewichte erzielt wurden. Teilweise waren Würfe vorhanden, in denen die Ferkel stark ‚auseinandergewachsen‘ sind. Ein Vergleich zur konventionellen Haltung ist jedoch nur bedingt möglich, da in der ökologischen Haltung ein Absetzen der Saugferkel nach frühestens 40 Tagen erlaubt ist (konventionell 21-28 Tage). Im an der Studie beteiligten Betrieb sollte zukünftig im Management eine gezielte zusätzliche (nutritive) Versorgung untergewichtiger Ferkel angestrebt werden. Eine genauere Überprüfung dieser Problematik sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Die Beurteilung der verfügbaren Sauen stellte sich als kompliziert heraus. Die ferkelführenden Muttertiere hatten freie Bewegung und zeigten gegenüber betriebsfremden Personen eine hohe ‚Alarmbereitschaft‘. Um Stress für die Tiere zu vermeiden und aus Arbeitsschutzgründen einigte man sich darauf, die Buchten nicht zu betreten. Dadurch war es nur möglich, die Tiere von außerhalb der Bucht, rein visuell, zu beurteilen. Eine Palpation des Rückgrats war nur bedingt möglich. Dies sollte bei der Betrachtung der entsprechenden Ergebnisse berücksichtigt werden.

Laut einer Studie von LARSEN et al. (2015) zeigten ferkelführende Sauen mit mindestens einem Schultergeschwür Veränderungen im Verhalten - im Vergleich zu den Kontrolltieren ohne ein Geschwür. Betroffene Tiere wiesen u.a. im Durchschnitt weniger Säugeakte und eine kürzere Liegezeit auf. Auch der BCS war im Vergleich der beiden Gruppen bei den Tieren mit einem Befund niedriger.

In der vorliegenden Studie wies keines der beurteilten Tiere ein ausgeprägtes Geschwür an der Schulterregion auf. Lediglich zwei der insgesamt 73 Sauen zeigten jeweils eine leichte Veränderung in Form von Eindellungen an der Haut. Laut der BCS-Beurteilung, aufgeteilt nach Säugewochen, lagen alle Tiere im Durchschnitt unter dem laut zugrunde liegendem Schema von SIEVERDING (2010) erstrebenswerten BCS-Wert von 3. Trotz der als relativ schlank beurteilten Tiere (rein visuell) wurden nahezu keine Schulterveränderungen erhoben. Womöglich hatten der Einsatz von Stroh als Einstreu und der planbefestigte (Beton-) Boden hier einen positiven Effekt. Auch dass die Tiere freie Bewegungsmöglichkeit hatten und jederzeit in

vollem Umfang ihre Liegeposition ändern konnten, wäre eine mögliche Hypothese, warum die Tiere nahezu keine Veränderungen an den Schultern aufwiesen.

6.2 Fazit aus den gesamten erhobenen Parametern

Die untersuchte freie Abferkelbucht hat sich für den Betrieb als praxistauglich erwiesen. Die kleineren Würfe (Durchschnitt: 10,5 leb. geb. Ferkel/Wurf) und das große Platzangebot (10,4 m² bzw. 11,5 m² + 6,4 m² Auslauf) könnten als wesentliche Erfolgsfaktoren hinsichtlich der geringen Ferkelverluste angesehen werden. Demzufolge kann man annehmen, dass unter vergleichbaren Bedingungen sich das freie Abferkeln in der „Ethobox“ bewähren kann.

In der ersten Lebenswoche der Ferkel wurden nahezu alle Erdrückungsverluste dokumentiert. Die ersten sieben Tage nach der Geburt können somit in dieser Untersuchung als kritische Lebensphase in Bezug auf ein Erdrücken durch die Sau bezeichnet werden. Diese Phase sollte durch ein optimales, an das Bedürfnis der Saugferkel angepasstes Management gekennzeichnet sein.

Kritisch zu betrachten sind die großen Gewichtsunterschiede der Ferkel mit gleichem Lebensalter. Hier muss dringend geraten werden, das Management zur Optimierung der energetischen Versorgung der Ferkel zu verbessern.

Die Hautveränderungen, insbesondere an den Vordergliedmaßen, zeigen auch beim freien Abferkeln die Bedeutung von ausreichender Einstreu. Die ‚Saugen-gesundheit‘ kann in Bezug auf Schulterveränderungen (Dekubitus) als gut bezeichnet werden, auch wenn in der vorliegenden Untersuchung keine tiefgreifende Diagnostik erfolgte. Der BCS der Sauen war zufriedenstellend.

Die erzielten Ergebnisse können nicht direkt auf konventionelle Bedingungen übertragen werden. Dennoch ist es ein großes Anliegen des Autors, dass die Notwendigkeit, Sauen zum Schutz der Ferkel mehrere Wochen zu fixieren, angezweifelt wird und deshalb in weiteren Studien in den Fokus der Diskussion rückt.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchung einer freien Abferkelbucht hinsichtlich der Saugferkelverluste und der Tiergesundheit

Ziel der hier vorliegenden Studie war es, in einem nach den BIO AUSTRIA-Produktionsrichtlinien wirtschaftenden ökologischen Ferkelerzeugerbetrieb das dort vorhandene freie Abferkelsystem hinsichtlich der Praxistauglichkeit zu untersuchen.

Die insgesamt 64 Abferkelbuchten waren in zwei Kaltställen mit Ausläufen (jeweils 32) installiert. Die Bucht bestand grundlegend aus einer quaderförmigen Sauenkiste („Ethobox“), einer Ferkelkiste (Ferkelnest) und einem Bewegungsbereich außerhalb der Sauenkiste mit Futter- und Tränkestelle. Die verschiedenen Bereiche stellten dabei Kleinklimazonen dar. Das Ferkelnest grenzte an die Sauenkiste an. Die Sauenkiste konnte durch das Muttertier frei betreten werden und war mit Stroh eingestreut. Die Gesamtgrundfläche einer Bucht betrug ca. 10,4 m² bzw. 11,5 m² (inkl. Nest). Zusätzlich verfügte jede Bucht über einen Auslauf mit einer Grundfläche von ca. 6,4 m².

Der Erhebungszeitraum belief sich auf Sommer 2015 bis Sommer 2017. Vor allem sollten die Saugferkelverluste und deren Ursachen ermittelt werden. Zu drei bestimmten Zeitpunkten (Oktober 2016, März 2017, September 2017) wurden alle verfügbaren Tiere (Sauen und Ferkel) beider Abferkelstallungen einer Tierbeurteilung unterzogen. Die Tierbeurteilung der Ferkel umfasste eine Bonitur der Gliedmaßen (Veränderungen der Haut) und der Klauen. Weiterhin wurden die Tiere gewogen. Die Beurteilung der Sauen umfasste eine Bewertung des Konditionszustandes (BCS) und der Haut der Schulterregion (Druckstellen/Verletzungen). Die Reproduktionsrate wurde standardisiert über spezielle Stallkarten erfasst. Alle Ferkelverluste wurden dabei - nach Einschätzung des Stallpersonals - in erdrückte Ferkel oder sonstige Verluste (z.B. Durchfall, Kümmerer, andere) eingeteilt. Auch der Tag des Fundes wurde durch das Stallpersonal festgehalten.

Im Rahmen der Studie wurden im genannten Zeitraum die Daten - in Bezug auf Erdrückungs- bzw. sonstige Ferkelverluste - von insgesamt 486 Würfen erhoben. Für die Beurteilung der Tiergesundheit lagen die Daten von insgesamt 668 Ferkeln

ZUSAMMENFASSUNG

und 73 Sauen vor. Die Rasse der Muttertiere war Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse, die der Vätertiere Pietrain bzw. Pietrain x Duroc. Die durchschnittliche Wurfnummer belief sich auf 2,5 ($\pm 1,3$), die durchschnittliche Anzahl lebend geborener Ferkel lag bei 10,5 ($\pm 2,8$).

Im Durchschnitt wurden 0,72 Ferkel pro Wurf erdrückt. Die sonstigen Ferkelverluste lagen bei 0,58 Ferkeln pro Wurf. Die Gesamtferkelverlustrate betrug im erhobenen Zeitraum 12,4 %. 98,6 % der Verluste durch Erdrücken wurden innerhalb der ersten Lebenswoche dokumentiert. Die sonstigen Verluste innerhalb der ersten Lebenswoche machten einen Anteil von 53,1 % aus.

Obwohl Stroheinstreu in den Buchten vorhanden war, zeigten nahezu alle Ferkel leichte Veränderungen an den Vordergliedmaßen. Die Prävalenz für eine Veränderung der Haut an den Vordergliedmaßen (Schweregrad unabhängig) lag bei allen verfügbaren Tieren (668 Ferkel) bei 95,7 % (vgl. Hintergliedmaßen: 31,3 %). Die Prävalenz für einen Schaden an den Klauen (Schweregrad unabhängig) lag für die Vorder- bzw. Hintergliedmaßen jeweils unter 10 %. Die Erhebung des Lebendgewichts der Ferkel ergab, dass ein relativ großer Gewichtsunterschied zwischen Ferkeln des gleichen Alters vorherrschte. In diesem Punkt muss das Management angepasst werden.

Bei der Beurteilung der Sauen (n = 73 Sauen) wies kein Tier eine ernsthafte Veränderung an der Schulterregion auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass im untersuchten Betrieb der Großteil der Saugferkelverluste (79,2 %) in der ersten Lebenswoche auftrat. Erfolgsfaktoren für die trotzdem geringe Verlustrate insgesamt waren mit großer Wahrscheinlichkeit die relativ geringe Anzahl an lebend geborenen Ferkeln und die Größe der Bucht. Wie viel Einfluss genau das Abferkelsystem auf die Ferkelverluste hatte, bleibt Gegenstand weiterer Untersuchungen. Unter dem gegebenen Management hat sich die Abferkelbucht als praxistauglich für den Betrieb erwiesen.

8 SUMMARY

Examination of a loose farrowing pen regarding the loss of suckling piglets and overall animal health

The objective of this study was to examine the practicability of the loose farrowing system used by an ecological piglet production farm managed in accordance with the BIO AUSTRIA production guidelines.

The total of 64 farrowing pens were installed in two cold barns with outdoor runs (32 each). The pen consisted of a rectangular sow crate („Ethobox“), a piglet crate (piglet creep) and an indoor run outside the sow crate with troughs for food and water. The various areas constituted different climate zones. The piglet crate was adjacent to the sow crate. The mother animal was able to freely enter the sow crate, which was interspersed with straw. The total surface area of one pen amounted to 10.4 m² or 11.5 m², including creep. Additionally, every pen possessed an outdoor run with a surface area of about 6.4 m².

The survey period lasted from summer 2015 through the summer of 2017. In particular, the loss of suckling piglets and its causes were to be determined. All available animals (sows and piglets) of both barns were examined at three specific dates (in October 2016, March 2017 and September 2017). The examination of the animals included an inspection of the extremities (skin abnormalities) and the claws. Additionally, the animals were weighed. The examination of the sows included an evaluation of their physical condition (BCS) and the skin of the shoulder region (pressure sores / injuries). The reproduction rate was determined through standardized barn cards. Every piglet loss was categorized by the barn staff as either crushed piglet or loss due to other causes (e.g. diarrhea, runt, other) and the date of discovery was recorded by the barn staff as well.

During the specified time period, data for this study regarding losses through crushing and due to other causes was collected from a total of 486 litters. Data for 668 piglets and 73 sows was available to determine the health of the animals. The breed of the mother animals was German Large White x German Landrace, the paternal breed was Pietrain or Pietrain x Duroc. On average, sows had 2.5 (\pm 1.3) litters, with an average 10.5 (\pm 2.8) piglets born alive.

SUMMARY

On average, 0.72 piglets per litter were crushed. Piglet losses due to other reasons equaled 0.58 piglets per litter. The total rate of piglet losses added up to 12.4% during the period of the study. 98.6% of losses through crushing were documented within the first week of life. Losses due to other causes than crushing amounted to 53.1% during the first week of life.

Even though straw was interspersed in the pens, the front extremities of nearly every piglet demonstrated minor abnormalities. The prevalence of skin abnormalities of the front extremities (irrespective of severity) among all examined animals (668 piglets) was 95.7% (compared to 31.3% of the hind extremities). The prevalence of claw abnormalities (irrespective of severity) added up to less than 10% for front and hind extremities, respectively. Measuring the live weight of the piglets revealed a relatively substantial weight difference between equally old piglets. Management needs to take measures regarding this issue.

The examination of the sows ($n = 73$ sows) showed that no animal demonstrated serious abnormalities of the shoulder region.

The conclusions of the study at hand showcase that the majority of piglet losses in the examined farm occurred during the first week of life (79.2%). Factors contributing to the relatively low loss rate were most likely the comparatively low number of live-born piglets as well as the size of the pen. In how far the loose farrowing system influenced the rate of piglet loss remains the subject of further studies. Under the current management, the farrowing pen has proven to be suitable for practical use for the farm.

9 ERWEITERTES LITERATURVERZEICHNIS

Die in Klammern stehenden blauen Ziffern entsprechen der jeweiligen Literaturangabe in den publizierten Studienergebnissen in Kapitel 4.

1. Tierhaltungsverordnung. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung). StF: BGBl. II Nr. 485/2004. Zitat: Anlage 5, Punkt 3.3.2.

Baumgartner J, Maschat K, Stinglmayr J, Heidinger B. Das Projekt „Pro-SAU“: Die Fixierung der Sau während der kritischen Lebensphase der Ferkel in fünf Abferkelbuchtentypen mit Bewegungsmöglichkeit. In: Vortragsband Schwerpunkt-Thema: Tierschutz am Anfang? Zur Zucht und Haltung von Jungtieren. DVG Service GmbH, Hrsg. Gießen: Verlag der DVG Service GmbH 2018; 132-140. (1)

Baumgartner J, Podiwinsky C, Schwarz C, Koller M, Skrbic S, Troxler J, Winckler C. Ferkelnest-Nutzung und kritische Situationen in Bezug auf Ferkelerdrücken in drei freien Abferkelbuchten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2008; KTBL-Schrift 471: 18-27. (2)

Berentsen A-C, Opitz C, große Beilage E. Schweinehaltung mit „Ringelschwanz“ – Erfahrungen aus Norwegen. In: Tagungsband 10. Niedersächsisches Tierschutzsymposium. Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hrsg. in Zusammenarbeit mit dem Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, -Tierschutzdienst-, Wardenburg. Hannover: Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2016; 59-68. (3)

BIO AUSTRIA – Richtlinien März 2018. BIO AUSTRIA – Verein zur Förderung des Biologischen Landbaus. Hrsg. http://www.bio-austria.at/app/uploads/BIO-AUSTRIA_Produktionsrichtlinien_201803.pdf, Zugriff am 26.03.2018. (4)

Biokreis-Richtlinien. Biokreis Verband für Ökologischen Landbau und gesunde Ernährung e. V. Hrsg. Juni 2017. https://www.biokreis.de/pic_download/29.pdf, Zugriff am 26.03.2018. (5)

BMEL - Der Ernährungsreport 2018. Deutschland, wie es ist. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Referat L3 Hrsg. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2017; 22.

Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 08.11.2016 - 3 B 11.16. <https://www.bverwg.de/081116B3B11.16.0>, Zugriff am 15.07.2018.

Burri M, Wechsler B, Gygax L, Weber R. Einfluss der Qualität des Nestbaumaterials und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel in Abferkelbuchten mit frei beweglicher Muttersau. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2008; KTBL-Schrift 471: 9-17. (6)

Furniss SJ, Edwards SA, Lightfoot AL, Spechter HH. The effect of floor type in farrowing pens on pig injury. I. Leg and teat damage of suckling piglets. British Veterinary Journal 1986; 142, 5: 434-440.

Grosse Beilage E, Wendt M. In: Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand. Grosse Beilage E, Wendt M, Hrsg. Stuttgart: Eugen Ulmer KG 2013; Band 1: 356.

Hagmüller W, Minihuber U. Artgerechte Bedingungen bei der Geburt – Frei abferkeln. BIO AUSTRIA – Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie 2014; 31. (7)

Höbel C, Klein S, Patzkéwitsch D, Reese S, Erhard M. Untersuchungen zum Verhalten von Sauen und Ferkeln im Kastenstand sowie in zwei alternativen Abferkelbuchten. In: Vortragsband Schwerpunkt-Thema: Tierschutz am Anfang? Zur Zucht und Haltung von Jungtieren. DVG Service GmbH, Hrsg. Gießen: Verlag der DVG Service GmbH 2018; 141-145. (8)

Hoy S. In: Schweinezucht und Ferkelerzeugung. Hoy S, Hrsg. Stuttgart: Eugen Ulmer KG 2012; 61, 62. Zitat: 62.

Kecman J, Wähner M. Management großer Würfe in der Ferkelerzeugung. Tierärztliche Praxis 2016; 44 (G): 318-325. (9)

Larsen T, Kaiser M, Herskin MS. Does the presence of shoulder ulcers affect the behaviour of sows?. Research in Veterinary Science 2015; 98: 19-24.

Leenhouders JI, Ten Napel J, Hanenberg EHAT, Merks JWM. Breeding replacement gilts for organic pig herds. Animal 2011; 5:4: 615-621. (10)

Moustsen VA, Hales J, Lahrmann HP, Weber PM, Hansen CF. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. Animal 2013; 7:4: 648-654. (11)

Mouttotou N, Hatchell FM, Green LE. The prevalence and risk factors associated with forelimb skin abrasions and sole bruising in preweaning piglets. Preventive Veterinary Medicine 1999; 39: 231-245.

Müller W, Schlenker G, Zucker BA. In: Kompendium der Tierhygiene. Zucker BA, Hrsg. Berlin: Lehmanns Media 2017; 146, 153. (12)

Neuffer I. In: Nutztierhaltung Spezial, Informationen über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum freien Abferkeln von Muttersauen, „FREE FARROWING WORKSHOP VIENNA“ vom 8.-9.12.2011. IGN Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung, Hrsg. München: 2012; 15. (13)

Nicolaisen T, Lühken E, Fels M, Schulz J, Kemper N. Gruppenhaltung und freie Abferkelbuchten für Sauen – Erste Ergebnisse aus dem Projekt Inno-Pig. In: Tagungsband 11. Niedersächsisches Tierschutzsymposium. Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hrsg. in Zusammenarbeit mit dem Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, -Tierschutzdienst-, Wardenburg. Hannover: Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2018; 59-66. (14)

Ritzmann M. In: Schweinezucht und Ferkelerzeugung. Hoy S, Hrsg. Stuttgart: Eugen Ulmer KG 2012; 180.

Schäffer D. In: DLG-Merkblatt 382, Das Tier im Blick – Zuchtsauen, Hilfen zur systematischen Erfassung von Verhalten und Erscheinungsmerkmalen bei Sauen. DLG e. V. Fachzentrum Land- und Ernährungswirtschaft, Hrsg. Frankfurt am Main: DLG e. V.; 1. Auflage Stand: 10/2014; Tabelle 9, 18.

Schale P, Wassmuth R, Janssen H. Verhalten und Leistung in unterschiedlichen Abferkelsystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2014. KTBL, Hrsg. Darmstadt: KTBL 2014; KTBL-Schrift 505: 249-251. (15)

Sieverding E. In: Diagnostik-Kompass ausgewählter Infektionskrankheiten im Schwein, Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, Hrsg. Ingelheim: Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH 2010; 2. Auflage: 94, 95.

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 141 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist. Zitat: § 2, Nr. 1.

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist. Zitat: § 30, Abs. 2, Satz 1. (16)

Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (TSchV). Verordnet durch den Schweizerischen Bundesrat, gestützt auf das Tierschutzgesetz vom 16. Dezember 2005 (TSchG) und auf Artikel 19 Absatz 1 des Gentechnikgesetzes vom 21. März 2003.

Verordnung des BLV über die Haltung von Nutztieren und Haustieren vom 27. August 2008. Verordnet durch das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), gestützt auf Artikel 209 Absatz 1 der Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (TSchV).

VERORDNUNG (EG) Nr. 834/2007 DES RATES vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, ABl. Nr. L 189 vom 20.07.2007, S. 1. (17)

VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 DER KOMMISSION vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle, ABl. Nr. L 250 vom 18.09.2008, S. 1. (18)

Wähner M und Hoy S. In: Taschenbuch Schwein, Schweinezucht und –mast von A bis Z. Wähner M, Hoy S. Hrsg. Stuttgart: Eugen Ulmer KG 2009; 191.

Weary DM, Phillips PA, Pajor EA, Fraser D, Thompson B K. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. Applied Animal Behaviour Science 1998; 61: 103-111. (19)

Weber R, Keil NM, Fehr M, Horat R. Ferkelverluste in Abferkelbuchten – Ein Vergleich zwischen Abferkelbuchten mit und ohne Kastenstand. Agroscope FAT Tänikon, Hrsg. Ettenhausen: Agroscope FAT Tänikon 2006; FAT-Berichte Nr. 656. (20)

Weber R, Keil NM, Fehr M, Horat R. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. Livestock Science 2009; 124: 216-222. (21)

Westerath HS. In: Nutztierhaltung Spezial, Informationen über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum freien Abferkeln von Muttersauen, „FREE FARROWING WORKSHOP VIENNA“ vom 8.-9.12.2011 IGN Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung, Hrsg. München: 2012; 6. (22)

Westin R, Holmgren N, Hultgren J, Algers B. Large quantities of straw at farrowing prevents bruising and increases weight gain in piglets. Preventive Veterinary Medicine 2014; 115: 181-190.

Westin R, Holmgren N, Hultgren J, Ortman K, Linder A, Algers B. Post-mortem findings and piglet mortality in relation to strategic use of straw at farrowing. Preventive Veterinary Medicine 2015; 119: 141-152.

Zaremba W, Udluft T, Bostedt H. Effects of various procedures for synchronisation of parturition in sows, Assessment of sows with a complication-free birth. Tierärztliche Praxis 2015; 43 (G): 269-277. (23)

10 ANHANG

10.1 Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis für Kapitel 3 und 5

Abbildung I: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Veränderungen der Haut an den Gelenken (Vordergliedmaßen) der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage	45
Abbildung II: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Veränderungen der Haut an den Gelenken (Hintergliedmaßen) der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage	46
Abbildung III: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Klauenschäden an den Vordergliedmaßen der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage. Schweregrad 0 = kein Befund	48
Abbildung IV: Darstellung der prozentualen Verteilung und des Schweregrades von Klauenschäden an den Hintergliedmaßen der Saugferkel. Lebenswoche 1: Ferkelalter 1-7 Tage, Lebenswoche 2: Ferkelalter 8-14 Tage, Lebenswoche 3: Ferkelalter 15-21 Tage, Lebenswoche 4: Ferkelalter ≥ 22 Tage. Schweregrad 0 = kein Befund	49
Abbildung V: Graphische Darstellung der Lebendgewichte aller verfügbaren Saugferkel (666 Ferkel insgesamt), aufgeteilt nach Lebenstagen. Die entsprechenden n-Zahlen je Lebenstag sind nachfolgend in Tabelle IV aufgeführt.	50

Tabelle I: Zusammensetzung der Noten für die Klauenbeurteilung der Saugferkel (Vorder- und Hintergliedmaßen).....	15
Tabelle II: Beurteilungsschlüssel (BS) für Veränderungen der Haut an den Gliedmaßen der Saugferkel (Vorder- und Hintergliedmaßen); modifiziert nach SCHÄFFER (2013) in DLG-Merkblatt 382, 2014. Schweregrad 0 ist ohne Befund und erhält die Kodierung 0.	15
Tabelle III: Darstellung der mittleren Kodierung für Veränderungen an der Haut der Gliedmaßen (Vorder- und Hintergliedmaßen) bei Saugferkeln in Abhängigkeit von der Lebenswoche. LW= Lebenswoche; Werte als Mittelwerte (\pm Standardabweichung) dargestellt; nicht identische Buchstaben stellen Signifikanz dar, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$ (adjustiert nach Bonferroni); n.s. = nicht signifikant	47
Tabelle IV: Tabellarische Darstellung der durchschnittlichen Lebendgewichte der Saugferkel, aufgeteilt nach Lebenstagen. Minimum = leichtestes Ferkel, Maximum = schwerstes Ferkel, kg = Kilogramm, SD = Standardabweichung	51
Tabelle V: Darstellung des durchschnittlichen Body-Condition-Score-Wertes der Sauen, aufgeteilt nach Säugewochen. BCS = Body-Condition-Score; SD = Standardabweichung; Unterschiede nicht signifikant	52

10.2 Abbildungsverzeichnis der publizierten Studienergebnisse (Kapitel 4)

Abbildung 1: Innenansicht eines Stalls mit „Ethobox“-Einheiten (© S. Klein)
(S. 25)

Abbildung 2 Sau mit Wurf in einer "Ethobox" (© S. Klein) (S. 26)

Abbildung 3: Schematische Darstellung der Abferkelbucht „Ethobox“

1: Ferkelnest (1,1 m²); 2: Abweisbrett; 3: Sauenkiste (2,7 m²); 4: Fütterungsbereich und Tränke; 5: Bewegungsbereich innen (7,7 m²); 6: Auslauf (6,4 m²)

(© D. Patzkéwitsch) (S. 27)

Abbildung 4: Ausläufe (© S. Klein) (S. 28)

Abbildung 5: Temperatur in °C (Median) der einzelnen Perioden

(© D. Patzkéwitsch) (S. 33)

Abbildung 6: Mittlere Ferkelverluste in Abhängigkeit von der mittleren Temperatur im Stall (°C) (© D. Patzkéwitsch) (S. 34)

Abbildung 7: Durchschnittliche Ferkelverluste in Abhängigkeit von der Wurfnummer n=486 Würfe (© D. Patzkéwitsch) (S. 36)

Abbildung 8: Durchschnittliche Ferkelverluste pro Wurf, aufgeteilt nach Zeitpunkten und Ursachen n=485 Würfe (Erdrückte Ferkel), n=483 Würfe (Sonstige Verluste) (© D. Patzkéwitsch) (S. 37)

10.3 Tabellenverzeichnis der publizierten Studienergebnisse (Kapitel 4)

Tabelle 1: Zusammenfassung der Reproduktionsrate

MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung; 490 Würfe, * 486 Würfe, ** 482 Würfe
(S. 31)

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ferkelverluste in Abhängigkeit von den Perioden MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung; 100 %=Anzahl Ferkel nach Wurfausgleich (S. 32)

Tabelle 3: Signifikanzen zwischen den zusammengefassten Perioden

MW=Mittelwert; * p≤0,05, ** p≤0,01, n.s.= nicht signifikant (S. 35)

11 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die Dissertation selbstständig angefertigt, mich außer den angegebenen keiner anderen Hilfsmittel bedient und alle Stellen, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

München, den 20.09.2018

Dorian Patzkéwitsch

12 DANKSAGUNG

Besonderer Dank gilt dem Betriebsleiter für die Ermöglichung der Datenerhebung und die gute Zusammenarbeit.

Ich möchte meinen Dank auch an Dipl.-Ing.sc.agr. Volker Herrmann (Entwickler der „Ethobox“) u.a. für die vielen produktiven Gespräche und den regen Gedankenaustausch richten.

Großer Dank gebührt meiner geschätzten Kollegin Dr. Sandrina Klein für ihre tatkräftige Unterstützung und auch für ihre Begleitung während der sehr langen Fahrten nach Ungarn, die durch sie um einiges kurzweiliger wurden.

Weiterer Dank gilt Herrn PD Dr. Sven Reese für den konstruktiven Austausch und die statistische Beratung.

Ich möchte mich vor allem bei meinem Vorgesetzten und Betreuer Prof. Dr. Dr. Michael Erhard für seine Offenheit und Geduld sowie für seine guten Ratschläge und Ideen bedanken.

Es gibt noch viele an dieser Studie beteiligte Personen, die hier nicht namentlich benannt werden. Ihnen allen sage ich ebenfalls ein herzliches Dankeschön!

Weiterhin möchte ich meiner Mutter danken, die mich jederzeit bei all meinen Anliegen unterstützt und gut beraten hat.